

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-238405

(43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.Cl.

H02K 9/19

B60K 6/02

(21)Application number : 2000-088590

(71)Applicant : AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.2000

(72)Inventor : TAKENAKA MASAYUKI
HARA TAKESHI
YASUGATA HIROMICHI
HOTTA YUTAKA
YAMAGUCHI KOZO
KIDO TAKAHIRO
KUTSUNA SHIGEHICO

(30)Priority

Priority number : 11120286
11356734

Priority date : 27.04.1999
15.12.1999

Priority country : JP

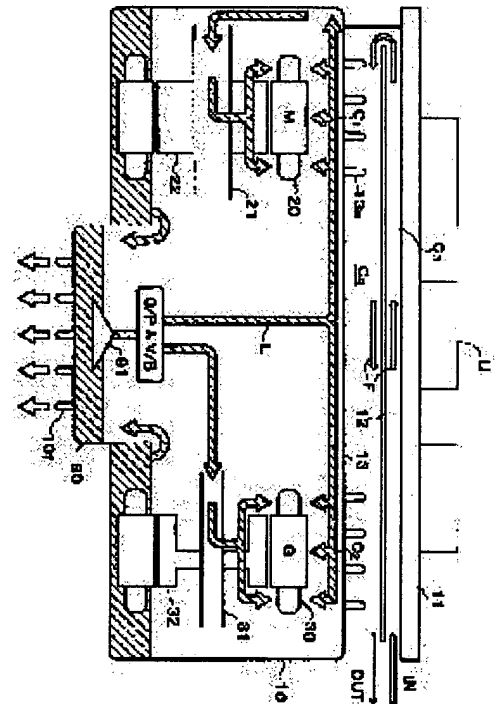
JP

(54) DRIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently cool a motor and an inverter in a driver integrated with the inverter with the motor used as a drive source.

SOLUTION: The driver comprises a driver case 10, the motor M and the inverter U mounted on the case. In this case, their cooling channel is provided between the case and the inverter. The inverter is mounted at the case via a partition wall 11, and chambers C3, C4 for constituting a two-layer cooling channel are formed between the wall and the case. Thus, a refrigerant flowing through the channel acts as a two-stage shielding means against a heat transferred from the motor to the inverter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-238405

(P2001-238405A)

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード(参考)

H 0 2 K 9/19

H 0 2 K 9/19

Z 5 H 6 0 9

B 6 0 K 6/02

B 6 0 K 9/00

C

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-88590(P2000-88590)

(22)出願日 平成12年3月24日(2000.3.24)

(31)優先権主張番号 特願平11-120286

(32)優先日 平成11年4月27日(1999.4.27)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願平11-356734

(32)優先日 平成11年12月15日(1999.12.15)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市藤井町高根10番地

(72)発明者 竹中 正幸

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 原 毅

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ

ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74)代理人 100095108

弁理士 阿部 英幸

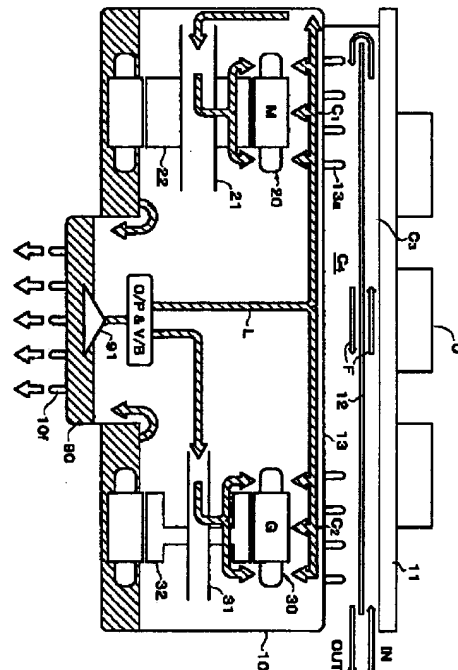
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動装置

(57)【要約】

【課題】 電動機を駆動源とし、インバータを一体化させた駆動装置において、電動機とインバータを効率良く冷却する。

【解決手段】 駆動装置は、駆動装置ケース10と、電動機Mと、駆動装置ケースに取付けたインバータUとからなり、駆動装置ケースとインバータの間にそれらの冷却流路を備える。インバータを隔壁11を介して駆動装置ケースに取付け、隔壁と駆動装置ケースの間に2層の冷却流路を構成する室C₁、C₂を形成した。これにより、冷却流路を流れる冷媒を電動機からインバータへ伝わる熱の2段階の遮蔽手段として作用させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機と、

該電動機を収容する駆動装置ケースと、
電動機を制御するために前記駆動装置ケースに取付けられたインバータと、
電動機を冷却する冷媒の流路とを備える駆動装置において、
前記インバータは、隔壁を介して駆動装置ケースに取付けられ、
隔壁と駆動装置ケースとの間に、隔壁側に面する第1の室と駆動装置ケース側に面する第2の室とが冷媒の流路に連通させて2層に形成されたことを特徴とする駆動装置。

【請求項2】 前記第1の室と第2の室との間は、隔壁側に配設された別体の離隔手段で隔てられた、請求項1記載の駆動装置。

【請求項3】 前記第1の室と第2の室とは連通路により互いに連通され、かつ冷媒の流路に第1の室側を上流として直列に連通された、請求項1又は2記載の駆動装置。

【請求項4】 前記第1の室と第2の室とが冷媒の流路に互いに並列に連通された、請求項1又は2記載の駆動装置。

【請求項5】 前記第1の室と第2の室は、隔壁と駆動装置ケースとの接触を妨げる別体の離隔手段により隔てられた、請求項1、3又は4記載の駆動装置。

【請求項6】 前記離隔手段は、熱伝導性の低い材質からなる、請求項2又は5記載の駆動装置。

【請求項7】 前記隔壁は、第1の室と第2の室とを内包して駆動装置ケースに被さる蓋状に構成され、第1の室と第2の室とを分離する離隔手段が、隔壁側に配設された、請求項1記載の駆動装置。

【請求項8】 前記隔壁は、第1の室を内包して駆動装置ケースに被さる蓋状に構成され、第1の室と第2の室とを隔てる別体の離隔手段が、駆動装置ケースと隔壁の合わせ部での接触を妨げるように駆動装置ケースと隔壁との間に支持された、請求項1記載の駆動装置。

【請求項9】 前記第1の室と第2の室は、隔壁と駆動装置ケースの合わせ面よりインバータ寄りに配設された離隔手段により分離された、請求項1記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動力源として電動機を用いる駆動装置に関し、特に、電気自動車用駆動装置やハイブリッド駆動装置における冷却技術に関する。

【0002】

【従来の技術】電動機を車両の駆動源とする場合、走行状態に応じて電動機にかかる負荷が大きく変動するため、特に重負荷時の発熱に対処すべく、冷却を必要とする。また、電動機はその制御のための制御装置（交流電

動機の場合はインバータ)を必要とする。こうしたインバータ等の制御装置は、電動機に対してパワーケーブルで接続されるものであるため、電動機とは分離させて適宜の位置に配設可能であるが、車載上の便宜性から、電動機と一体化させる配置が採られる場合がある。

【0003】このように制御装置を電動機と一体化させた場合、制御装置は、自身の素子による発熱で温度上昇するばかりでなく、電動機の熱を駆動装置ケースを介してうけることになるため、冷却を必要とする。そこで、従来、駆動装置ケースに、インバータを取り付けるヒートシンクを取り付け、ヒートシンクと駆動装置ケースの間に冷却水路を形成し、電動機とインバータを同時に冷却するインバータ一体電動機がある（特開平7-288949号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術の構成では、同じ冷却水が同時にインバータと電動機を冷却しているため、電動機からの熱が冷却水とケースを伝わってインバータに伝達されてしまうという問題がある。

【0005】そこで本発明は、電動機とインバータを共通の冷媒で冷却する駆動装置において、電動機の熱がインバータに伝わることを防ぐことを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、電動機と、該電動機を収容する駆動装置ケースと、電動機を制御するために前記駆動装置ケースに取付けられたインバータと、電動機を冷却する冷媒の流路とを備える駆動装置において、前記インバータは、隔壁を介して駆動装置ケースに取付けられ、隔壁と駆動装置ケースとの間に、隔壁側に面する第1の室と駆動装置ケース側に面する第2の室とが冷媒の流路に連通させて2層に形成されたことを特徴とする。

【0007】上記の構成において、前記第1の室と第2の室との間は、隔壁側に配設された別体の離隔手段で隔てられた構成を採るのが有効である。

【0008】上記の構成において、前記第1の室と第2の室とは連通路により互いに連通され、かつ冷媒の流路に第1の室側を上流として直列に連通された構成を採るのが有効である。

【0009】あるいは、上記の構成において、前記第1の室と第2の室とが冷媒の流路に互いに並列に連通された構成とすることもできる。

【0010】更に、上記の構成において、前記第1の室と第2の室は、隔壁と駆動装置ケースとの接触を妨げる別体の離隔手段により隔てられた構成を採るのが有効である。

【0011】更に、前記離隔手段は、熱伝導性の低い材質からなる構成を採ると有効である。

【0012】また、上記の構成において、前記隔壁は、

第1の室と第2の室とを内包して駆動装置ケースに被さる蓋状に構成され、第1の室と第2の室とを分離する離隔手段が、隔壁側に配設された構成を採るのも有効である。

【0013】また、上記の構成において、前記隔壁は、第1の室を内包して駆動装置ケースに被さる蓋状に構成され、第1の室と第2の室とを隔てる別体の離隔手段が、駆動装置ケースと隔壁の合わせ部での接触を妨げるように駆動装置ケースと隔壁との間に支持された構成を採ることもできる。

【0014】更に、上記の構成において、前記第1の室と第2の室は、隔壁と駆動装置ケースの合わせ面よりインバータ寄りに配設された離隔手段により分離された構成を採ることもできる。

【0015】

【発明の作用及び効果】上記請求項1に記載の構成では、電動機とインバータとの間の冷媒の流路が、電動機側とインバータ側の2層になっているため、その中を流れる冷媒が2層の断熱層として作用し、インバータ側より高温となる電動機側の熱を途中の冷媒で2段階に吸収させて遮断することができるため、電動機からの熱をインバータに伝わりにくくすることができる。これにより電動機とインバータとの一体化によるインバータの温度上昇を防ぐことができる。

【0016】また、請求項2に記載の構成では、離隔手段が隔壁側に配設されているので、電動機からの熱が離隔手段に伝達されるとき伝熱抵抗が発生し、インバータ側の第1の室を流れる冷媒に対して、電動機からの熱を伝わりにくくすることができる。

【0017】次に、請求項3に記載の構成では、冷媒がインバータを冷却してから電動機を冷却するように流れることで、電動機の熱が、冷媒を介してインバータに伝わることも防ぐことができる。

【0018】次に、請求項4に記載の構成では、冷媒が第1の室と第2の室をそれぞれ独立に流れることで、電動機の熱が、冷媒を介してインバータに伝わることも防ぐことができる。

【0019】また、請求項5に記載の構成では、駆動装置ケースと隔壁の間に、別部材である離隔手段が配置されていることで、離隔手段と駆動装置ケース及び隔壁との間で、熱抵抗が発生するため、駆動装置ケースから隔壁に、それらの接触部を経て直接伝わる熱を少なくすることができる。

【0020】また、請求項6に記載の構成では、第2の室から第1の室への熱伝達が離隔手段による伝熱抵抗によって遮られるので、より一層冷却性能を向上させることができる。

【0021】更に、請求項7に記載の構成では、冷媒の流路を主として隔壁側に構成することができるため、駆動装置ケースの構造を単純化して、インバータと電動機

を簡単な構造で、冷却することができる。また、離隔手段が隔壁にあるので、電動機からの熱が離隔手段に伝達されるとき伝熱抵抗が発生し、インバータ側の第1の室を流れる冷媒に対して、電動機からの熱を伝わりにくくすることができる。

【0022】また、請求項8に記載の構成では、駆動装置ケースと隔壁の間に、別部材である離隔手段が支持されることで、離隔手段とケース及び隔壁との間で、伝熱抵抗が発生し、駆動装置ケースから隔壁に、それらの接触部を経て直接伝わる熱を少なくすることができる。

【0023】また、請求項9に記載の構成では、離隔手段が駆動装置ケースと隔壁の合わせ面に対してインバータ側にあるので、離隔手段より駆動装置ケース側まで隔壁が延びた構造となるため、その分だけ隔壁の熱容量が増してインバータ側の温度上昇を抑えることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。まず図1は、本発明をハイブリッド駆動装置に適用した場合のシステム構成を示す。この装置は、内燃機関（以下、エンジンという）E/Gと、電動機（以下、モータという）Mと、発電機（以下、ジェネレータという）Gと、ディファレンシャル装置Dとを主要な構成要素とし、それらの間にシングルピニオン構成のブラネタリギヤセットPと、カウンタギヤ機構Tが介挿された構成とされ、更に、ワンウェイクラッチOとブレーキBとが付設されている。

【0025】図2に軸の実際の位置関係を示すように、この駆動装置は、第1軸X₁上にエンジンE/GとジェネレータG、第2軸X₂上にモータM、第3軸X₃上にカウンタギヤ機構T、第4軸X₄上にディファレンシャル装置Dがそれぞれ配置された4軸構成とされている。そして、エンジンE/GとジェネレータGは、ブラネタリギヤセットPとカウンタギヤ機構Tを介してディファレンシャル装置Dに連結され、モータMは、カウンタギヤ機構Tを介してディファレンシャル装置Dに連結されている。

【0026】モータMは、そのロータ軸21に固定されたカウンタドライブギヤ42をカウンタドリブンギヤ44に啮合させてカウンタギヤ機構Tに連結され、エンジンE/Gは、その出力軸71をブラネタリギヤセットPのキャリア62に連結させてジェネレータGとカウンタギヤ機構Tとに連結され、ジェネレータGは、そのロータ軸31をブラネタリギヤセットPのサンギヤ61に連結させてエンジンE/Gとカウンタギヤ機構Tとに連結されている。そして、ブラネタリギヤセットPのリングギヤ63は、カウンタギヤ機構Tのカウンタドリブンギヤ44に啮合する第1軸X₁上のカウンタドライブギヤ43に連結されている。カウンタギヤ機構Tは、カウンタ軸41に固定のカウンタドリブンギヤ44と、デフドライブピニオンギヤ45を備える構成とされ、デフドラ

イブニオンギヤ45がディファレンシャル装置Dのデフケース53に固定のデフリングギヤ52に嚙合している。そして、ディファレンシャル装置Dは、周知のように車輪（図示せず）に連結されている。

【0027】ワンウェイクラッチOは、キャリア62の逆転を駆動装置ケース10に反力を取って阻止すべく、そのインナレースをキャリア62に連結し、アウトレースを駆動装置ケース10に連結して配設されている。また、ブレーキBは、ジェネレータGのロータ軸31を必要に応じて駆動装置ケース10に係止させることで、発電不要時に反動トルクにより回転することで駆動ロスを生じるのを阻止すべく設けられており、ロータ軸31にブレーキハブを連結し、ブレーキハブと駆動装置ケース10とに摩擦係合部材に係合させて配設されている。

【0028】こうした構成からなる駆動装置では、モータMと車輪は、カウンタギヤ機構Tによるギヤ比分の減速関係はあるものの、動力伝達上は直に連結された関係となるのに対して、エンジンE/GとジェネレータGは、相互かつカウンタギヤ機構Tに対してブラネタリギヤセットPを介して動力伝達上は間接的に連結された関係となる。これにより、ディファレンシャル装置Dとカウンタギヤ機構Tとを介して車両の走行負荷を受けるリングギヤ63に対して、ジェネレータGの発電負荷を調整することで、エンジン出力を駆動力と発電エネルギー（バッテリー充電）とに利用する割合を適宜調整した走行が可能となる。また、ジェネレータGをモータとして駆動させることで、キャリア62にかかる反力が逆転するため、その際にワンウェイクラッチOを介してキャリア62を駆動装置ケース10に係止する反力要素として機能させることで、ジェネレータGの出力をリングギヤ63に伝達することができ、モータMとジェネレータGの同時出力による車両発進時の駆動力の強化（パラレルモードの走行）が可能となる。

【0029】次に、図3は、ハイブリッド駆動装置の油圧系の回路構成を示す。この回路は、駆動装置ケース10の底部をオイルサンプ90とし、そこからストレーナ91を介してオイルを吸い上げて回路に吐出する電動オイルポンプO/Pと、回路のライン圧を生成させるレギュレータバルブ92と、前記ブレーキBの係脱制御のためのブレーキバルブ93と、ブレーキバルブ93の切り換え制御のためのソレノイドバルブ94とを主要な要素として備え、オイルをモータM及びジェネレータGの冷却用の冷媒かつ潤滑油として循環路の供給油路L₁に送り出し、ブレーキBの油圧サーボの供給油路L₂のライン圧油路L₃への連通とドレン連通とを制御する制御回路を構成している。

【0030】オイルポンプO/Pの吐出側のライン圧油路L₁は、分岐して一方がレギュレータバルブ92を介して循環路の供給油路L₁に接続され、他方がブレーキバルブ93を介してブレーキBの油圧サーボの供給油路

L₂に接続されている。そして、ライン圧油路L₁と供給油路L₁は、オリフィスR₁を介して相互に接続されている。循環路の供給油路L₁は分岐し、それぞれにオリフィスR₂、R₃を経て、一方が図に破線で示すケース内油路L₄を経てジェネレータGのロータ軸31内油路に接続され、他方がケース内油路L₅で更に分岐して、それぞれにオリフィスR₄、R₅を経由で、駆動装置ケースの上部に設けられたモータM用の油溜まりC₁とジェネレータG用の油溜まりC₂に接続されている。

【0031】モータMの冷却は、冷媒溜まりC₁からケース内油路L₆を経てロータ軸21内油路L₇に導かれたオイルが、詳細な油路構成を後に断面構造を参照して示すロータ22内油路L₈を通り、油路の終端からステータ20のコイルエンド20aに向けてロータ22の回転に伴う遠心力で放出される。こうしてロータ22内の油路を通ることでロータ側を冷却し、更にロータ22の両端から放出されたオイルが、ステータ20両端のコイルエンド20aに吹き付けられることによる冷却と、冷媒溜まりC₁から直接放出されるオイルがステータコア20b及びコイルエンド20aに吹きかけられることで行われる。同様に、ジェネレータGの冷却は、そのロータ軸31内油路から径方向油孔を経て遠心力で放出されるオイルがステータ30の両端のコイルエンド30aに吹きかけられることによる冷却と、冷媒溜まりC₂から放出されるオイルがステータコア30b及びコイルエンド30aに吹きかけられることで行われる。こうしてモータMとジェネレータGを冷却し、熱交換により温度上昇したオイルは、駆動装置ケースの底部に滴下し、あるいはケース壁に沿って流下し、駆動装置下方のオイルサンプ90に回収される。

【0032】図4は、駆動装置の外観を斜視状態で示すもので、アルミ材等からなる駆動装置ケース10のオイルサンプの外側に当たる外壁には、ケース10に一体形成された多数の放熱フィン10fが設けられ、オイルサンプに回収されたオイルをエンジンルーム内の気流で空冷する構成が採られている。図4において、符号10aは駆動装置ケースにおけるモータ収容部分、10bはジェネレータ収容部分、10cはディファレンシャル装置収容部分を示す。そして、モータ及びジェネレータ制御のためのインバータ（以下、モータ用インバータとジェネレータ用インバータを総称してインバータという）Uは、図4に見るように、駆動装置ケース10の上方に取付けられて駆動装置ケース10と一体化されている。

【0033】なお、本明細書において、インバータとは、バッテリー電源の直流をスイッチング作用で交流（電動機が3相交流電動機の場合は3相交流）に変換するスイッチングトランジスタや付随の回路素子と、それらを配した回路基板からなるパワーモジュールを意味するものとする。

【0034】図5は、駆動装置の冷却系を模式化して上

下位置関係を含めて概念的に示す。この冷却系は、前記オイルを第1の冷媒とする循環路（図にハッチング付の太線矢印で示す）Lと、冷却水を第2の冷媒とする流路（図に白抜き矢印で示す）Dとから構成されている。そこで、本発明はこの冷却水を冷媒とする流路に適用されている。

【0035】第1の冷媒としてのオイルは、オイルポンプO/Pによりオイルサンプ90からストレナ91を経て吸い上げられ、先に説明したような順路でジェネレータGとモータMを冷却し、駆動装置ケース10のジェネレータG収容部分の底部と、モータM収容部の底部に、ロータ22、32の最下部に接しない程度の一定のオイルレベルを保つように一旦貯留され、オーバフロー分がオイルサンプ90に戻されることで一巡の循環を終わる。

【0036】これに対して、第2の冷媒としての冷却水は、駆動装置ケース10と同様の熱伝導性の良好なアルミ材等からなり、駆動装置ケース10と別体構成のインバータUの取付部を構成する隔壁11と、駆動装置ケース10内のオイル循環路Lにおける伝熱壁13との間を流路Fとして、第1の冷媒としてのオイルを冷却する冷却系を構成する。この形態では、隔壁11と伝熱壁13との間に、壁状の離隔手段12が配設され、冷却水の流路Fは、隔壁11と離隔手段12との間を流れる際に隔壁11を介する熱交換でインバータUを冷却し、離隔手段12と駆動装置ケース10の伝熱壁13との間を流れる際に伝熱壁13を介するオイルとの熱交換でオイルを冷却する構成が採られている。

【0037】図6は、駆動装置ケース10とインバータUを構成するパワーモジュールとの連結構造を詳細に分解斜視図で示し、図7は同構造を視点を変えて示す。また、図8及び図9は、同構造を異なる断面で截断して示す。この形態では、冷媒溜まりC₁、C₂が、駆動装置ケース10のモータ収容部の上方に設けられている。冷媒溜まりは、モータ用の冷媒溜まりC₁と、ジェネレータ用の冷媒溜まりC₂とに分割されている。これら両冷媒溜まりC₁、C₂に至る第1の冷媒の流路L₁（図3参照）には、途中で両冷媒溜まりC₁、C₂へのオイルの供給配分量をモータMとジェネレータGの熱負荷に応じて配分する口径の異なるオリフィスR₁、R₂が配装され、それらの油路が冷媒溜まりの側面に入口10d、10eで開口している。そして、両冷媒溜まりの出口側に近い位置に堰10i、10jが設けられている。更に、両冷媒溜まりの堰10i、10jより下流には、それら冷媒溜まりの底面に開口し、孔径の設定により排出流量を調整するオリフィスとして機能するオイルの出口10g、10hが形成されている。

【0038】図9にその後の第1の冷媒の経路を示すように、オイルの出口10gは、駆動装置ケース内に形成されたケース内油路L₁を流路としてモータMのステア

タ軸21の軸端で軸内油路L₁に接続されている。軸内油路L₁は、径方向油孔を経て、モータMのコア22a両端を支持する端板22bに形成された周回溝に連通し、該周回溝に両端を連通させてコア22a内に軸方向に複数本形成されたロータ内油路L₁を通して、端板22bに形成された放出孔22cで終端している。なお、図では1つのロータ内油路L₁の両端が放出孔22cに通じるように描かれているが、詳しくは、各ロータ内油路L₁ごとに一端のみが交互に左右の端板の放出孔22cに通じる構成とされ、各ロータ内油路L₁を流れるオイルの不均衡が防がれている。また、オイルの出口10hは、図8に示すように、ケース内油路を経てジェネレータGのステータの上方に通じている。

【0039】冷媒溜まりC₁、C₂の上部開口を塞ぐ伝熱壁13は、その上面と下面に多数の冷却フィン13a、13bを備え、駆動装置ケース10と同様の熱伝導性の良好なアルミ材等から構成され、本形態では、加工上の便宜性から駆動装置ケース10とは別部材とされ、駆動装置ケース10にボルト止め等で固定される。伝熱壁13の下面側のオイル冷却フィン13bは、図8に示すように冷媒溜まりC₁、C₂の底部の形状に沿うように高さの変化するフィンとされて、冷媒溜まりC₁全域にフィンが位置する配置とされ、熱伝達の向上が図られている。

【0040】インバータUを構成するパワーモジュールが取付けられた隔壁11は、インバータUの冷却部を構成しており、この形態では、熱交換効率向上のためにヒートシンクを内蔵する構成とされ、図7に見るように折り返して隔壁11内を通る狭い2条の並行する流路を備えている。そして、この流路に沿って第2の冷媒としての冷却水を流すために、離隔手段12が、隔壁11の下面に当付けられる形態で設けられている。本形態では、離隔手段12に熱絶縁性の高い材質を用いることから、離隔手段12はケースや隔壁とは別体構成とされているが、同材質のものとする場合は、いずれか一方の部材と一体構成とすることも可能である。これにより隔壁11と駆動装置ケース10との間に、図5に示すように、隔壁11側に面する第1の室C₁と、駆動装置ケース10側に面する第2の室C₂とが離隔手段12で隔てて2層に画定され、それら両室C₁、C₂が、連通路12bを介して連通した流路が構成される。

【0041】こうした構成からなる装置において、それぞれの入口10d、10eから冷媒溜まりC₁、C₂に送り込まれたオイルは、それぞれの堰10i、10jに遮られることで一定時間貯留され、伝熱壁13の下面側のオイル冷却フィン13bに接しながら流れて、十分に熱交換が行われた後、堰10i、10jを越えた分が出口10g、10hからモータM及びジェネレータGの必要とする油量に応じて調整されて放出される。一方、冷却水は、駆動装置ケース10の上面に開口する入口10

kから離隔手段12の孔12aを通して隔壁11のヒートシンクすなわち第1の室C、内に入り、その順路を通して十分に熱交換が行われた後、この形態において離隔手段12に設けられた孔からなる連通路12bを通して伝熱壁13と離隔手段12との間に導かれ、ここで伝熱壁13の上面側の水冷却フィン13aと接しながら伝熱壁13を横断して流れ、冷媒溜まりの開口周囲を取り巻く囲壁に形成された冷却水出口101から駆動装置ケース10外に導かれる。こうして駆動装置ケース10から排出された冷却水は、エンジン冷却用のラジエータあるいは専用のクーラにより冷却され、再循環される。

【0042】かくして、上記第1実施形態によれば、モータMとインバータUとの間の冷媒の流路が、モータM側とインバータU側の2層になっているため、その中を流れる冷却水が2層の断熱層として作用し、インバータU側より高温となるモータM側の熱を途中の冷却水で2段階に吸収させて遮断することができるため、モータMからの熱をインバータUに伝わりにくくすることができる。これによりモータMとインバータUとの一体化によるインバータUの温度上昇を防ぐことができる。更に、離隔手段12が隔壁11側に配設されているので、モータMからの熱が離隔手段12に伝達されるとき伝熱抵抗が発生し、インバータU側の第1の室C、を流れる冷却水に対して、モータMからの熱を伝わりにくくすることができる。

【0043】更に、冷却水が先に隔壁11を介してインバータUを構成するパワーモジュールを冷却した後、オイルを介してモータM及びジェネレータGを冷却する順序となるため、冷却水がモータM及びジェネレータGと直接あるいはインバータUと同時に熱交換することがないため、冷却水の温度がインバータUの耐熱温度を超えるまで上昇するのを防ぐことができる。したがって、効率良くインバータU、モータM及びジェネレータGを冷却でき、冷却性能を向上させることができる。また、一体化したインバータUと駆動装置ケース10との間のスペースに冷却水の流路が形成されているので、従来技術のような駆動装置ケース周りに専用の冷媒経路を設ける複雑な構成を避けることができ、スペース効率の向上、低コストにつながる。また、冷媒溜まりをモータ用冷媒溜まりC₁とジェネレータ用冷媒溜まりC₂に分離することで、冷媒溜まりからモータMとジェネレータGのそれぞれに供給すべきオイル量の個別の調節が可能となるため、口径の異なるオリフィスR₁、R₂で流量割合を調整し、適量のオイルをモータMとジェネレータGに供給して、それぞれを冷却温度要求に沿って効果的に冷却することができる。更に、冷媒溜まりC₁、C₂での熱交換後のオイルをモータMとジェネレータGのロータ側に導いて、ロータから遠心力により放出されるオイルを用いた内周側からの冷却にも用いているので、更なるステータ20、30の冷却も可能となり、オイルの循環を

最大限有効に役立てる効率の良い電動機冷却を行うことができる。

【0044】ところで、この第1実施形態では、第2の冷媒としての冷却水の流れを、図5に最も端的に示すように、インバータU側の第1の室C₁から冷媒溜まり側の第2の室C₂、側におり返す上下流関係の流れとしたが、この流れは並行流とすることもできる。図10はこうした第2実施形態を図5と同様の模式図で示す。この形態では、離隔手段12で上下に分割された隔壁11側に面する第1の室C₁と、駆動装置ケース10の第1の冷媒の循環路L側、すなわち伝熱壁13に面する第2の室C₂は、第2の冷媒の循環路に並列に接続された流路とされている。その余の構成については、前記第1実施形態と実質的に同様であるので、相当する各部材に同様の符号を付して説明に代える（この点は、後続の各実施形態についても同様とする）。

【0045】こうした形態を採った場合、冷却水が第1の室C₁と第2の室C₂をそれぞれ独立に流れることで、モータMの熱が、冷却水を介してインバータUに伝わることも防ぐことができる。更に、冷媒溜まりの伝熱壁13に面する第2の室C₂、側に一層低温の冷却水を流すことができるため、モータMとジェネレータGの冷却効率を一層高めることができる。

【0046】次に、図11は、インバータU側の第1の室C₁と冷媒溜まり側の第2の室C₂との上下流関係を逆にした第3実施形態を示す。この形態では、第2の冷媒としての冷却水は、まず駆動装置ケース10の第1の冷媒の循環路L側、すなわち伝熱壁13に面する第2の室C₂、側を流れて伝熱壁13を介してオイルを冷却し、次いで離隔手段12で上下に分割された隔壁11側に面する第1の室C₁、を流れてインバータUのパワーモジュールを冷却することになる。

【0047】こうした形態を採った場合でも、第2の冷媒としての冷却水は、モータMとジェネレータGを直に冷却するのではなく、それらを循環冷却するオイルとインバータUを順次冷却する冷却構造となるため、モータMとジェネレータGからの熱は、オイルを介して冷却水に熱交換されることになるので、直接の熱伝達に対して緩和され、冷却水がインバータUの耐熱温度を超えるまで温度上昇するのを防ぐことができる利点は得られる。

【0048】次に、図12は、第1実施形態又は第3実施形態と同様の第2の冷媒の流路構成を採るものについて、流路を構成する部材の構造を変更した第4実施形態を示す。この形態では、駆動装置ケース10と隔壁11との間に別体の囲壁部材14が挟み込まれ、隔壁11と囲壁部材14との間に、更に別体の離隔手段12が挟み込まれた構成が採られている。この場合の囲壁部材14は、駆動装置ケース10や隔壁11と同種のアルミ材等で構成することもできるし、離隔手段12と同種の熱絶縁性の高い材質で構成することもできる。また、この形

態では、駆動装置ケース10側の構造の変更点として、第1の及び第2の冷媒溜まりC₁、C₂がそれぞれモータMとジェネレータGの上部に設けられている点がある。

【0049】こうした構成を採る場合、駆動装置ケース10と隔壁11の間に、別部材である離隔手段12が配設されていることで、離隔手段12とケース10又は隔壁11との間で、伝熱抵抗が発生するため、駆動装置ケース10から隔壁11に、それらの接触部を経て直接伝わる熱を少なくすることができる効果が得られる。

【0050】図13も同様に、第1実施形態又は第3実施形態と同様の第2の冷媒の流路構成を採るものについて、流路を構成する部材の構造を変更した第5実施形態を示す。この形態では、隔壁11と駆動装置ケース10との間に、別体の離隔手段12が挟み込まれた構成が採られている。この場合の離隔手段12は、その周囲に駆動装置ケース10と隔壁11との接続部を構成する囲壁部12cを一体に備える構成とされている。

【0051】こうした構成を採る場合も、駆動装置ケース10と隔壁11の間に、熱絶縁性の高い離隔手段12が配置されていることで、離隔手段12とケース10又は隔壁11との間で、伝熱抵抗が発生するため、駆動装置ケース10から隔壁11に、それらの接触部を経て直接伝わる熱を少なくすることができる効果が得られる。

【0052】ところで、上記各実施形態では、モータM及びジェネレータG側を直接冷却する冷媒をオイルとし、オイルをインバータUを冷却する第2の冷媒としての冷却水で二次的に冷却する冷却方式を採っているが、本発明は、単一の冷媒によりモータM及びジェネレータGとインバータUを冷却する方式で具体化することもできる。図14及び図15は、こうした冷却系を用いた第6実施形態を示す。図14に模式化して流路構成を示すように、この形態では、第1及び第2の室C₁、C₂を通る流路の下流側がモータM及びジェネレータGを冷却する駆動装置ケース10内の流路に連通している。

【0053】図15に横断面を示すように、この形態における隔壁11は、第1の室C₁と第2の室C₂とを内包して駆動装置ケース10に被さる蓋状、すなわち周囲に囲壁部11'を有する形状に構成され、第1の室C₁と第2の室C₂とを分離する離隔手段12が、隔壁11側に配設されている。この場合の離隔手段12は、図示のように隔壁11と別体としても、あるいは隔壁11と一体のものとしてもよい。この構成により、第1の室C₁と第2の室C₂は、隔壁11と駆動装置ケース10の合わせ面よりインバータU寄りに配設された離隔手段12により分離されている。第1及び第2の室C₁、C₂を通る流路の下流側は、駆動装置ケース10壁内の流路に連通され、まずジェネレータGのステータ20の外周に沿って形成された流路F₁を通り、次いで同じく駆動装置ケース10の周壁内にモータMのステータ30の外

周に沿って形成された流路F₂を通り、最終的に駆動装置ケース10の隔壁11に隣接する部位に導かれ、そこに形成された出口開口で終端している。

【0054】こうした形態を採った場合、駆動装置ケース10と隔壁11との間の冷却水の流路を主として隔壁11側に構成することができるため、駆動装置ケース10の構造を単純化して、インバータUとモータM及びジェネレータGを簡単な構造で冷却することができる。また、離隔手段12が隔壁11側にあるので、モータM及びジェネレータGからの熱が離隔手段12に伝達されるとき熱抵抗が発生し、インバータU側の第1の室C₁を流れる冷媒に対して、モータM及びジェネレータGからの熱を伝わりにくくすることができる。また、離隔手段12が駆動装置ケース10と隔壁11の合わせ面に対してインバータU側にあるので、離隔手段12よりモータM及びジェネレータG側に隔壁11が延びることになり、その分だけ隔壁11の熱容量を増やすことができる。

【0055】このように、単一の冷媒によりモータM及びジェネレータGとインバータUを冷却する方式でも、先に述べたように第1及び第2の室C₁、C₂を通る流路の関係を変更することができる。図16は隔壁11側に面する第1の室C₁と駆動装置ケース10側に面する第2の室C₂とが冷媒の流路に互いに並列に連通させて2層に形成された第7実施形態を模式化して示す。この形態の場合、前記第6実施形態のものと同様の駆動装置ケース壁内流路が形成され、この流路が第1及び第2の室C₁、C₂を通る流路と並列関係に冷媒の流路に連通されている。

【0056】最後に、図17はインバータU側の第1の室C₁と冷媒溜まり側の第2の室C₂との上下流関係を逆にした第8実施形態を示す。この形態の場合も、前記第6実施形態のものと同様の駆動装置ケース壁内流路が形成され、この流路が第1及び第2の室C₁、C₂を通る流路の上流側に直列に連通されている。この形態では、冷媒としての冷却水は、まず変速機ケース10壁内の流路を流れるときにケース10壁を介してモータM及びジェネレータGと熱交換を行ない、第2の室C₂を流れるときに伝熱壁を介してモータM及びジェネレータGと熱交換を行ない、第1の室C₁を流れるときに隔壁11を介してインバータUのパワーモジュールとの熱交換を行なうことになるが、この場合も、モータMの及びジェネレータGの熱は冷却水を介することで緩和される。

【0057】以上、本発明を8つの実施形態に基づき詳説したが、本発明はこれらの実施形態に限るものではなく、特許請求の範囲に記載の事項の範囲内で種々に具体的構成を変更して実施することができる。例えば、前記各形態では、第2の冷媒を専ら冷却水として例示したが、他の適宜の冷媒を用いることも当然に可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明をハイブリッド駆動装置に適用した第1実施形態のシステム構成図である。

【図2】第1実施形態の駆動装置の軸位置関係を示す側面図である。

【図3】第1実施形態の駆動装置の油圧系を示す回路図である。

【図4】該1実施形態のインバータを一体化させた駆動装置の外観を示す斜視図である。

【図5】第1実施形態の冷却系を概念的に示す模式図である。

【図6】第1実施形態の詳細な構成を上方からみた形状で示す分解図である。

【図7】図6に示す構成部材の一部を下方からみた形状を示す分解図である。

【図8】第1実施形態の詳細な構成を示す断面図である。

【図9】図8のI-I断面図である。

【図10】本発明の第2実施形態の冷却系を概念的に示す模式図である。

【図11】本発明の第3実施形態の冷却系を概念的に示す模式図である。

【図12】本発明の第4実施形態を示す横断面図であ *

＊る。

【図13】本発明の第5実施形態を示す横断面図である。

【図14】本発明の第6実施形態の冷却系を概念的に示す模式図である。

【図15】第6実施形態を流路構成を示す横断面図である。

【図16】本発明の第7実施形態の冷却系を概念的に示す模式図である。

10 【図17】本発明の第8実施形態の冷却系を概念的に示す模式図である。

【符号の説明】

M モータ（電動機）

U インバータ

10 駆動装置ケース

11 隔壁

12 離隔手段

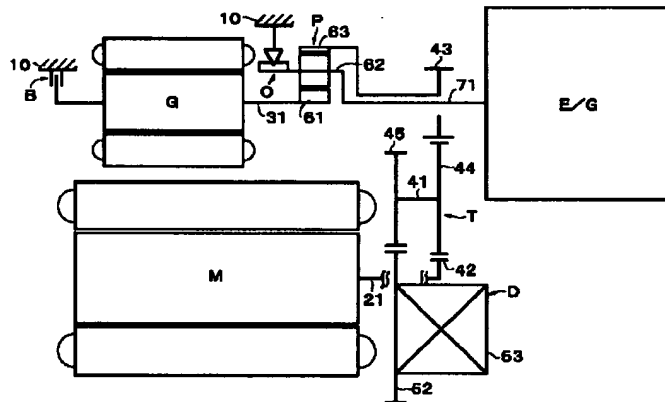
12b 連通路

C₁ 第1の室

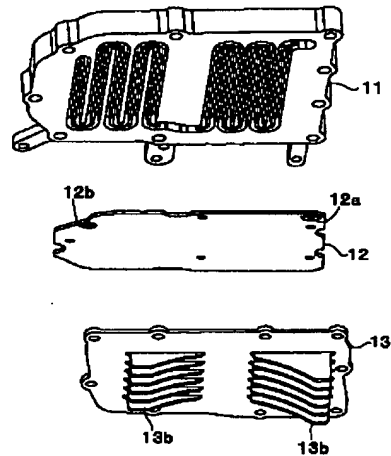
C₂ 第2の室

F 第2の冷媒の流路

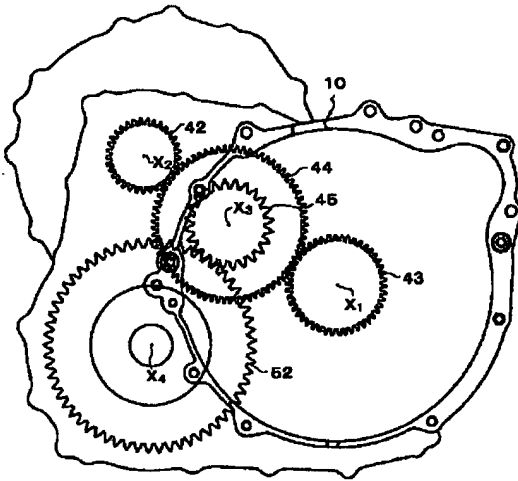
【図1】



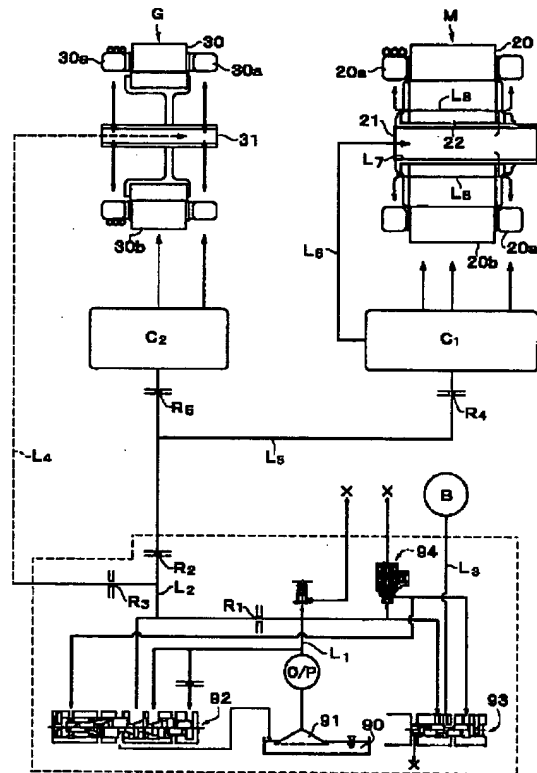
【図7】



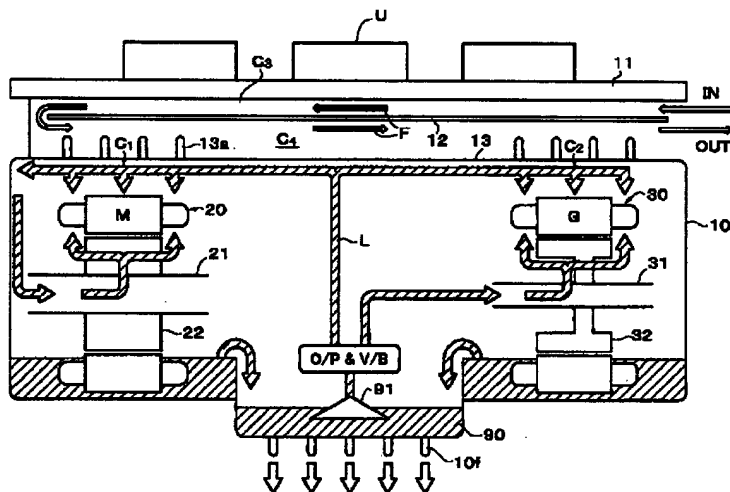
【図2】



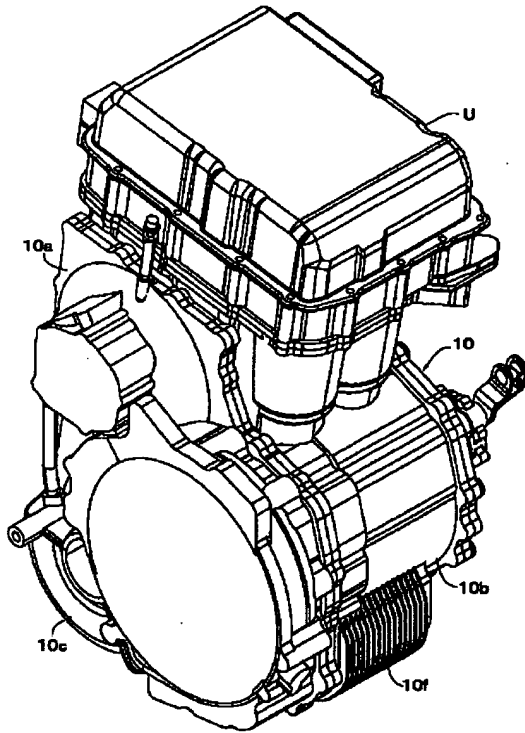
【図3】



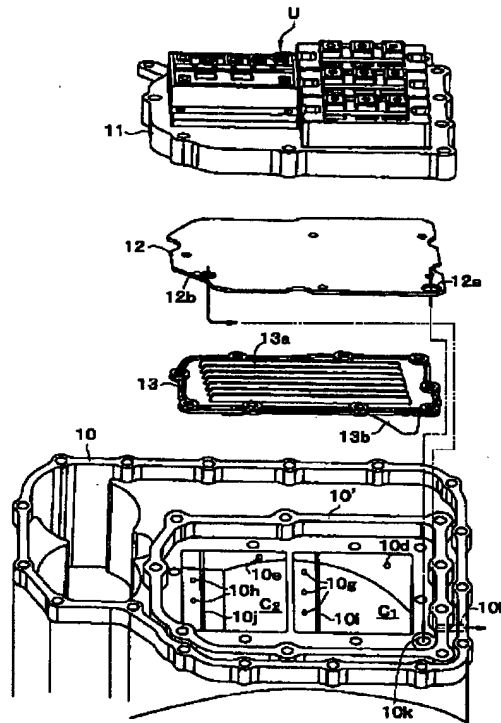
【図5】



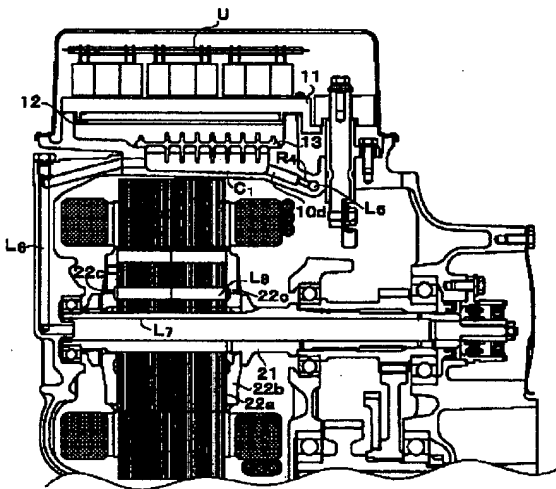
【図4】



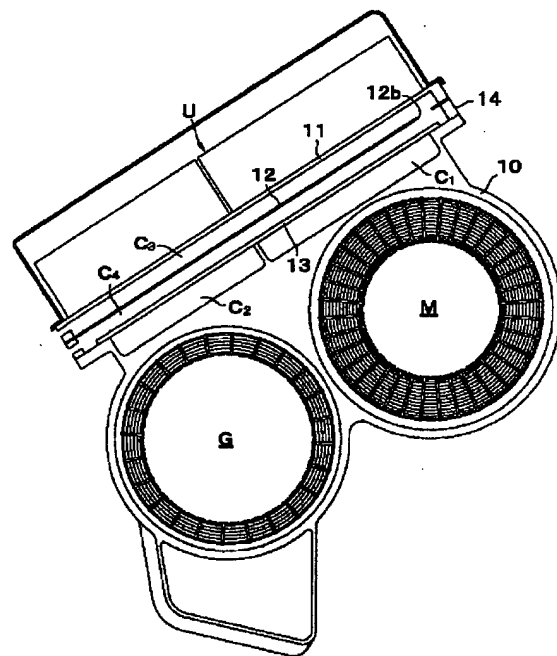
【図6】



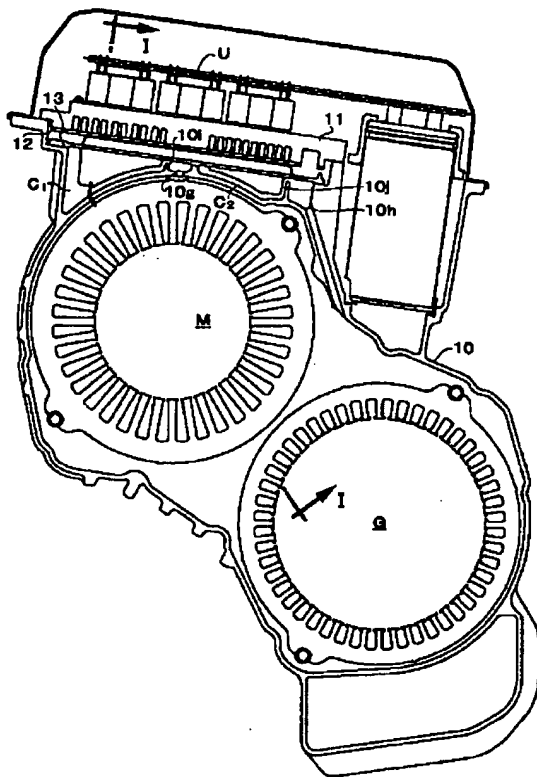
【図9】



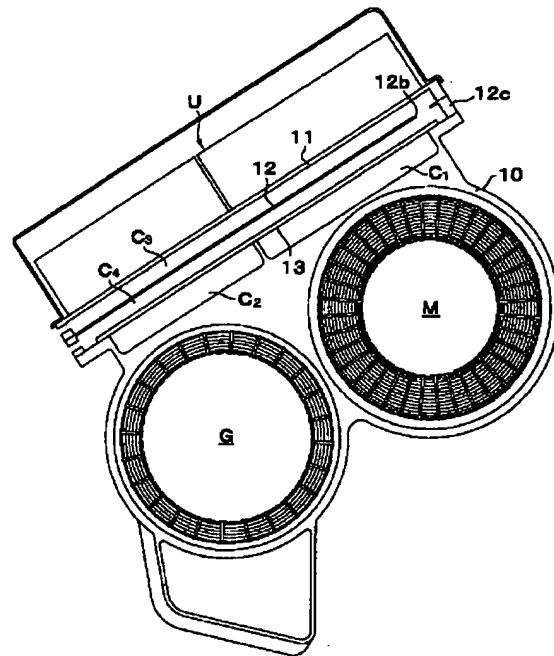
【図12】



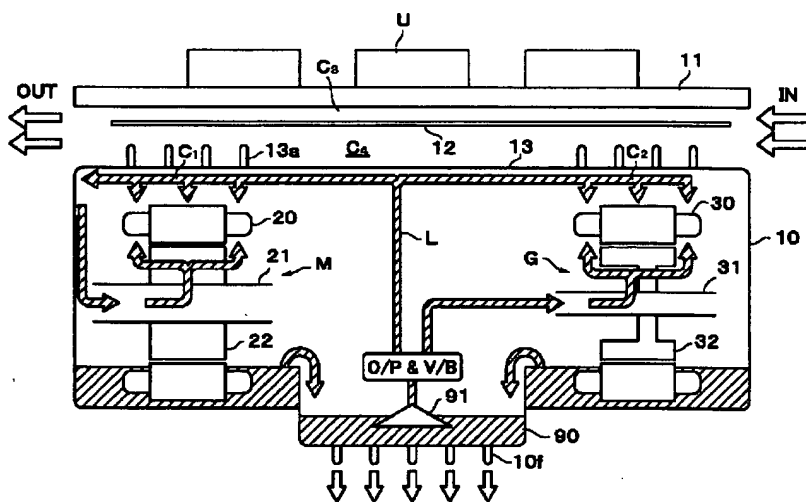
【図8】



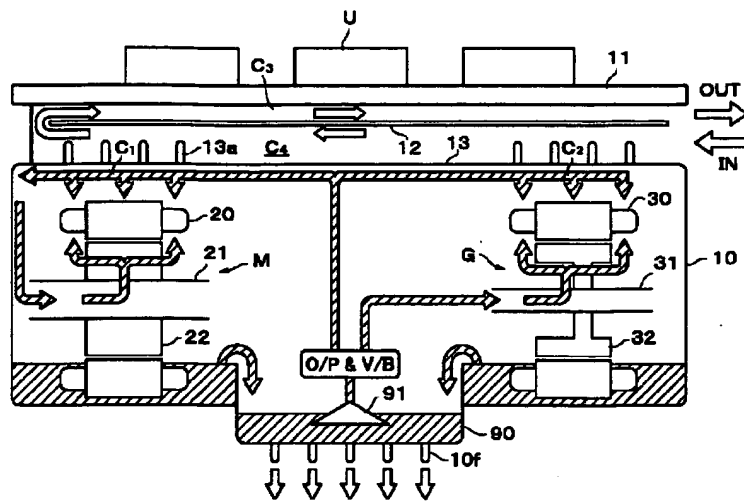
【図13】



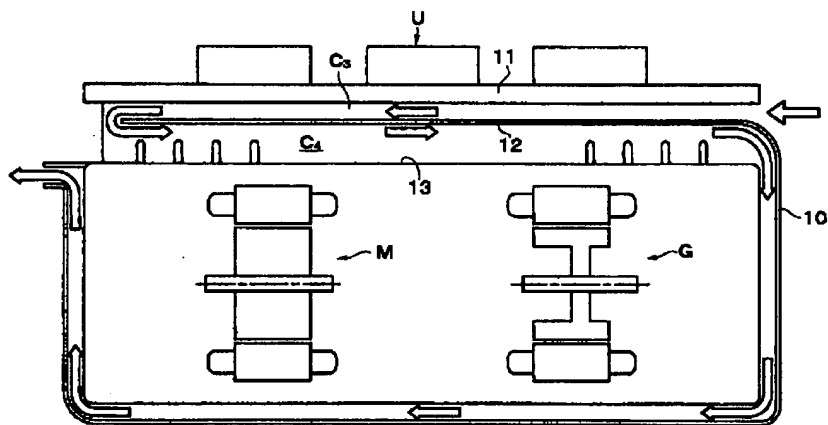
【図10】



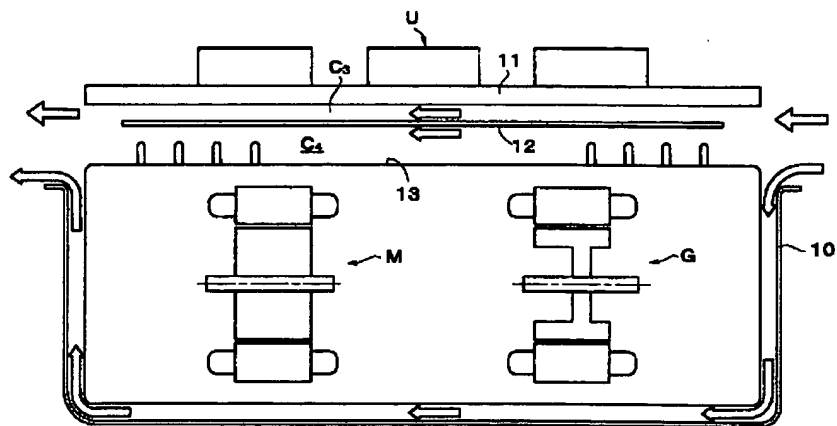
【図11】



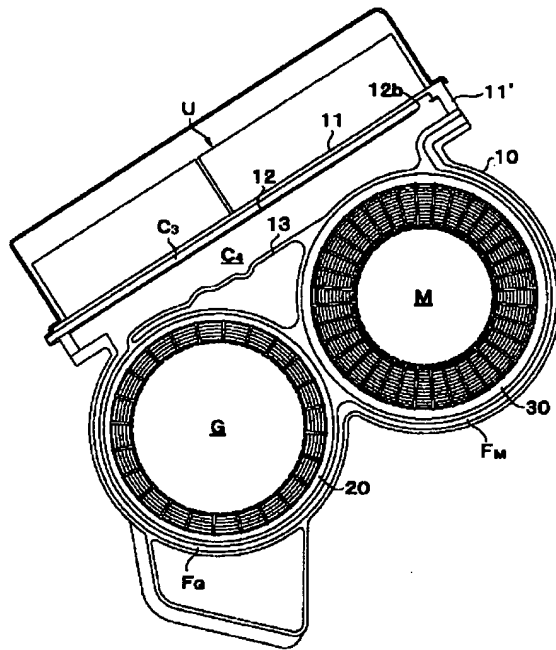
【図14】



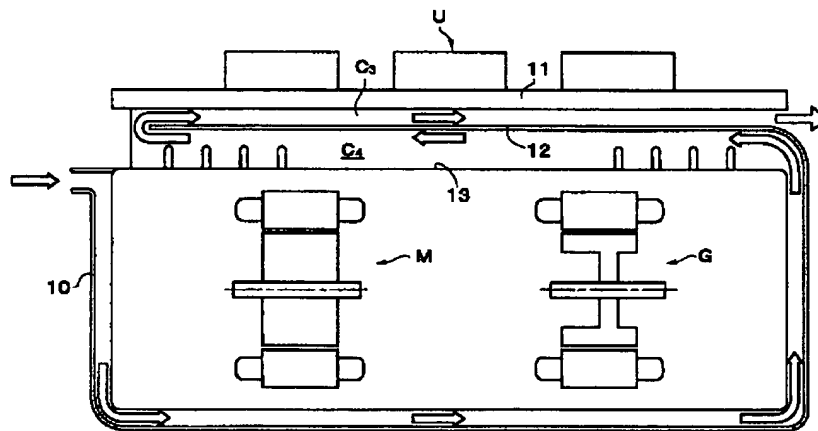
【図16】



【図15】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 安形 廣通
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者 堀田 豊
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 山口 幸蔵
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内
(72)発明者 木戸 隆裕
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 沓名 成彦
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

F ターム(参考) 5H609 BB03 BB05 BB12 BB13 BB16
BB19 PP02 PP06 PP08 PP09
PP16 QQ04 QQ05 QQ12 QQ13
QQ17 QQ20 QQ23 RR06 RR16
RR35 RR38 RR42 RR43 RR46
RR48 RR52 RR53 RR63 RR73
RR74

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In a driving gear equipped with the passage of a motor, the driving gear case where this motor is held, the inverter attached in said driving gear case in order to control a motor, and the refrigerant which cools a motor Said inverter is a driving gear characterized by for the 1st ** which faces a driving gear case between a mounting eclipse, a septum, and a driving gear case through a septum at a septum side, and the 2nd ** which faces a driving gear case side having made the passage of a refrigerant open for free passage, and forming it in two-layer.

[Claim 2] Between said 1st ** and 2nd **, it is the driving gear according to claim 1 separated with the isolation means of another object arranged in the septum side.

[Claim 3] Said the 1st ** and 2nd ** are the driving gear according to claim 1 or 2 which each other was opened for free passage by the free passage way, and was opened for free passage by the serial considering the 1st ** side as the upstream in the passage of a refrigerant.

[Claim 4] The driving gear according to claim 1 or 2 with which said the 1st ** and 2nd ** were mutually opened for free passage by juxtaposition to the passage of a refrigerant.

[Claim 5] the driving gear according to claim 1, 3, or 4 which boiled said the 1st ** and 2nd ** with the isolation means of another object which bars contact in a septum and a driving gear case, and was separated.

[Claim 6] Said isolation means is a driving gear according to claim 2 or 5 which consists of thermally conductive low construction material.

[Claim 7] Said septum is the driving gear according to claim 1 with which it was constituted in the shape of [which connotes the 1st ** and 2nd ** and covers a driving gear case] a lid, and an isolation means to separate the 1st ** and 2nd ** was arranged in the septum side.

[Claim 8] Said septum is the driving gear according to claim 1 which was constituted in the shape of [which connotes the 1st ** and covers a driving gear case] a lid, and was supported between the driving gear case and the septum so that the isolation means of another object which separates the 1st ** and 2nd ** might bar contact in the doubling section of a driving gear case and a septum.

[Claim 9] Said the 1st ** and 2nd ** are a septum and the driving gear according to claim 1 separated from the mating face of a driving gear case by the isolation means arranged by inverter approach.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the cooling technique in the driving gear for electric vehicles, or a hybrid driving gear especially about the driving gear which uses a motor as a source of power.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the load applied to a motor according to a run state is sharply changed when making a motor into the driving source of a car, cooling is needed that especially generation of heat at the time of heavy loading should be coped with. Moreover, a motor needs the control device for the control (in the case of an AC motor, it is an inverter). Although it can be made to be able to dissociate and can arrange in a proper location with a motor since control devices, such as such an inverter, are what is connected by the power cable to a motor, the arrangement made to unite with a motor may be taken from the expedient nature on mount.

[0003] Thus, when a control unit is made to unite with a motor, in order that a control unit not only carries out a temperature rise, but may receive the heat of a motor through a driving gear case by generation of heat by the own component, it needs cooling. Then, conventionally, a cooling water way is formed for the heat sink furnished with an inverter between installation, a heat sink, and a driving gear case, and a motor is really [inverter] which cools a motor and an inverter simultaneously in a driving gear case (refer to JP, 7-288949, A).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the configuration of the above-mentioned conventional technique, since the same cooling water has cooled the inverter and the motor simultaneously, there is a problem that the heat from a motor will be transmitted in cooling water and a case, and will be transmitted to an inverter.

[0005] Then, this invention aims at preventing the heat of a motor getting across to an inverter in the driving gear which cools a motor and an inverter with a common refrigerant.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In a driving gear equipped with the passage of the driving gear case where this invention holds a motor and this motor in order to attain the above-mentioned object, the inverter attached in said driving gear case in order to control a motor, and the refrigerant which cools a motor Said inverter is characterized by for the 1st ** which faces a driving gear case between a mounting eclipse, a septum, and a driving gear case through a septum at a septum side, and the 2nd ** which faces a driving gear case side having made the passage of a refrigerant open for free passage, and forming it in two-layer.

[0007] In the above-mentioned configuration, it is effective between said 1st ** and 2nd ** to take the configuration separated with the isolation means of another object arranged in the septum side.

[0008] As for said the 1st ** and 2nd **, in the above-mentioned configuration, it is effective to take the configuration which was mutually opened for free passage by the free passage way and was opened for free passage by the serial considering the 1st ** side as the upstream in the passage of a refrigerant.

[0009] Or in the above-mentioned configuration, it can also consider as the configuration said the 1st ** and 2nd ** were mutually opened for free passage by whose juxtaposition in the passage of a refrigerant.

[0010] furthermore, as for said the 1st ** and 2nd **, in the above-mentioned configuration, it is effective to take the configuration which was alike with the isolation means of another object which bars contact in a septum and a driving gear case, and was separated.

[0011] Furthermore, said isolation means is effective if the configuration which consists of thermally conductive low construction material is taken.

[0012] Moreover, in the above-mentioned configuration, taking the configuration arranged in the septum side also has

[said septum] an effective isolation means for it to be constituted in the shape of [which connotes the 1st ** and 2nd **. and covers a driving gear case] a lid, and to separate the 1st ** and 2nd **.

[0013] Moreover, in the above-mentioned configuration, it is constituted in the shape of [which said septum connotes the 1st ** and covers a driving gear case] a lid, and the isolation means of another object which separates the 1st ** and 2nd ** can also take the configuration supported between the driving gear case and the septum so that contact in the doubling section of a driving gear case and a septum might be barred.

[0014] Furthermore, in the above-mentioned configuration, said the 1st ** and 2nd ** can also take the configuration separated by the isolation means arranged by inverter approach from the mating face of a septum and a driving gear case.

[0015]

[Function and Effect of the Invention] With a configuration given in above-mentioned claim 1, since the refrigerant which flows the inside of it since the passage of the refrigerant between a motor and an inverter is two-layer [by the side of a motor and an inverter] can act as a two-layer thermal break, can make two steps able to absorb the heat by the side of the motor which serves as an elevated temperature from an inverter side with an intermediate refrigerant and can intercept, it is [the heat from a motor] propagation-hard to an inverter, and it can be used as it. Thereby, the temperature rise of the inverter by the unification with a motor and an inverter can be prevented.

[0016] Moreover, with a configuration according to claim 2, since the isolation means is arranged in the septum side, when the heat from a motor is transmitted to an isolation means, thermal resistance occurs, to the refrigerant which flows the 1st ** by the side of an inverter, it is [the heat from a motor] propagation-hard, and it can be carried out.

[0017] Next, it can also be protected by the configuration according to claim 3 by flowing so that a motor may be cooled after a refrigerant cools an inverter that the heat of a motor gets across to an inverter through a refrigerant.

[0018] Next, it can also be protected by the configuration according to claim 4 that the heat of a motor gets across to an inverter through a refrigerant because a refrigerant flows the 1st ** and 2nd ** independently, respectively.

[0019] Moreover, with a configuration according to claim 5, by the isolation means which is another member being arranged between a driving gear case and a septum, since thermal resistance occurs between an isolation means, a driving gear case, and a septum, the heat directly transmitted from a driving gear case to a septum through those contact sections can be lessened.

[0020] Moreover, with a configuration according to claim 6, since heat transfer from the 2nd ** to the 1st ** is interrupted by the thermal resistance by the isolation means, the cooling engine performance can be raised further.

[0021] Furthermore, in a configuration according to claim 7, since the passage of a refrigerant can be constituted mainly in a septum side, the structure of a driving gear case can be simplified and an inverter and a motor can be cooled with easy structure. Moreover, since an isolation means is in a septum, when the heat from a motor is transmitted to an isolation means, thermal resistance occurs, to the refrigerant which flows the 1st ** by the side of an inverter, it is [the heat from a motor] propagation-hard, and it can be carried out.

[0022] Moreover, with a configuration according to claim 8, between an isolation means, a case, and a septum, thermal resistance occurs and the heat directly transmitted from a driving gear case to a septum through those contact sections can be lessened by the isolation means which is another member being supported between a driving gear case and a septum.

[0023] Moreover, with a configuration according to claim 9, since an isolation means is in an inverter side to the mating face of a driving gear case and a septum and it becomes the structure to which the septum extended in the driving gear case side from an isolation means, the heat capacity of the part of a septum increases and it can suppress the temperature rise by the side of an inverter.

[0024]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained along with a drawing. Drawing 1 shows the system configuration at the time of applying this invention to a hybrid driving gear first. This equipment uses internal combustion engine (henceforth engine) E/G, Motor (henceforth a motor) M and Generator (henceforth a generator) G, and differential equipment D as main components, it considers as the configuration in which the planetary-gear set P of a single pinion configuration and the counter-gear device T were inserted among them, and the one-way clutch O and Brake B are attached further.

[0025] As the actual physical relationship of a shaft is shown in drawing 2, this driving gear is the 1st shaft X1. They are engine E/G, Generator G, and the 2nd shaft X2 upwards. They are Motor M and the 3rd shaft X3 upwards. They are the counter-gear device T and the 4th shaft X4 upwards. It turns differential equipment D in 4 shaft configurations arranged, respectively up. And engine E/G and Generator G are connected with differential equipment D through the planetary-gear set P and the counter-gear device T, and Motor M is connected with differential equipment D through the

counter-gear device T.

[0026] Motor M meshes the counter drive gear 42 fixed to the rotor shaft 21 to the counter driven gear 44, and is connected with the counter-gear device T, engine E/G makes the output shaft 71 connect with the carrier 62 of the planetary-gear set P, and is connected with Generator G and the counter-gear device T, and Generator G makes the rotor shaft 31 connect with the sun gear 61 of the planetary-gear set P, and is connected with engine E/G and the counter-gear device T. And the ring wheel 63 of the planetary-gear set P is the 1st shaft X1 which gets into gear to the counter driven gear 44 of the counter-gear device T. It connects with the upper counter drive gear 43. The counter-gear device T was considered as the configuration which equips the counter shaft 41 with the counter driven gear 44 and the differential-gear drive pinion gear 45 of immobilization, and the differential-gear drive pinion gear 45 has geared to the differential-gear flywheel starter gear 52 of immobilization in the differential case 53 of differential equipment D. And differential equipment D is connected with the wheel (not shown) as everyone knows.

[0027] That reaction force should be taken in the driving gear case 10, and the inversion of a carrier 62 should be prevented in it, an one-way clutch O connects the inner ball race with a carrier 62, connects an outer race with the driving gear case 10, and is arranged. Moreover, Brake B is making the driving gear case 10 stop the rotor shaft 31 of Generator G if needed, it is prepared that it should prevent producing an actuation loss by rotating by reactionary torque at the time of generation-of-electrical-energy needlessness, connects a brake hub with a rotor shaft 31, makes a friction engagement member engage with a brake hub and the driving gear case 10, and is arranged.

[0028] As for a power transfer top, in the driving gear which consists of such a configuration, engine E/G and Generator G serve as relation with which it connected indirectly through the planetary-gear set P to mutual and the counter-gear device T to the slowdown relation for gear ratio according [Motor M and a wheel] to the counter-gear device T turning into relation with which it connected soon as for the power transfer top of a certain thing. The transit which adjusted suitably the rate of using engine power for driving force and generation-of-electrical-energy energy (dc-battery charge) because this adjusts the generation-of-electrical-energy load of Generator G to the ring wheel 63 which receives the transit load of a car through differential equipment D and the counter-gear device T is attained. Moreover, the output of Generator G can be transmitted to a ring wheel 63 by making it function as a reaction force element which stops a carrier 62 in the driving gear case 10 through an one-way clutch O by making Generator G drive as a motor in that case since the reaction force concerning a carrier 62 is reversed, and the consolidation (transit of a parallel mode) of the driving force at the time of the car start by the dual output of Motor M and Generator G is attained.

[0029] Next, drawing 3 shows the circuitry of the hydraulic line of a hybrid driving gear. Electric lubricating oil pump O/P which this circuit makes the pars basilaris ossis occipitalis of the driving gear case 10 an oil sump 90, and sucks up oil through a strainer 91 from there, and carries out the regurgitation to a circuit, The regulator bulb 92 which makes the line pressure of a circuit generate, and the brake bulb 93 for engaging-and-releasing control of said brake B, It has the solenoid valve 94 for switch control of the brake bulb 93 as main elements. It is the supply oilway L2 of a circuit considering oil as the refrigerant and lubricating oil for cooling of Motor M and Generator G. It sends out and is the supply oilway L3 of the hydraulic servo of Brake B. Line pressure oilway L1 The control circuit which controls a free passage and a drain free passage is constituted.

[0030] Line pressure oilway L1 of the discharge side of lubricating oil pump O/P It branches, one side minds the regulator bulb 92, and it is the supply oilway L2 of a circuit. It connects, another side minds the brake bulb 93, and it is the supply oilway L3 of the hydraulic servo of Brake B. It connects. And line pressure oilway L1 Supply oilway L2 Orifice R1 It minds and connects mutually. Supply oilway L2 of a circuit It branches and is an orifice R2 and R3 to each. Pass. Oilway L4 within a case which one side shows in drawing with a broken line It passes, and connects with the oilway within the rotor shaft 31 of Generator G, and another side is the oilway L5 within a case. It branches further and is an orifice R4 and R5 to each. By course Sump ball C1 for motor M formed in the upper part of a driving gear case Sump ball C2 for generator G It connects.

[0031] cooling of Motor M -- refrigerant ***** C1 from -- oilway L6 within a case pass -- oilway L7 within a rotor shaft 21 Oilway L8 in Rota 22 where the drawn oil shows a detailed oilway configuration with reference to cross-section structure later a passage -- an oilway -- it is emitted with the centrifugal force accompanying a revolution of Rota 22 towards the coil of a stator 20, and 20a from termination. in this way, cooling by the oil which cooled the Rota side and was further emitted from the ends in Rota 22 by passing along the oilway in Rota 22 being sprayed on the coil of stator 20 ends, and 20a and refrigerant ***** C1 from -- it is carried out by the oil emitted directly being blown upon stator-core 20b, a coil, and 20a. similarly, cooling of Generator G should pass the direction oil gallery of a path from the oilway within the rotor shaft 31 -- cooling by the oil emitted with a centrifugal force being blown upon the coil of the ends of a stator 30, and 30a, and refrigerant ***** C2 from -- it is carried out by the oil emitted being blown upon stator-core 30b, a coil, and 30a. In this way, the oil which cooled Motor M and Generator G and carried out the

temperature rise by heat exchange is dissipated at the pars basilaris ossis occipitalis of a driving gear case, or flows down in accordance with a case wall, and is collected by the oil sump 90 of a driving gear lower part.

[0032] Drawing 4 shows the appearance of a driving gear in the state of strabism, in the outer wall which hits the outside of the oil sump of the driving gear case 10 which consists of aluminum material etc., 10f of radiation fins of a large number really formed in the case 10 is prepared, and the configuration which carries out air cooling of the oil collected by the oil sump by the air current in an engine room is taken. In drawing 4, as for a generator hold part and 10c, a motor hold part [in / in sign 10a / a driving gear case] and 10b show a differential equipment hold part. And the inverter U for a motor and generator control (henceforth [the inverter for motors and the inverter for generators are named generically, and] an inverter) is attached above the driving gear case 10, and is united with the driving gear case 10 so that it may see to drawing 4.

[0033] In addition, in this description, an inverter shall mean the power module which consists of the switching transistor which changes a direct current of a dc-battery power source into an alternating current (it is a three-phase-circuit alternating current when a motor is a three-phase-circuit AC motor) in a switching operation, an attendant circuit element, and the circuit board which allotted them.

[0034] And it shows it notionally including vertical physical relationship. [drawing 5] [the cooling system of a driving gear] [a ** type] This cooling system consists of passage (the thin line arrow head of void shows to drawing) F which uses as the 2nd refrigerant the circuit (a thick wire arrow head with hatching shows to drawing) L which uses said oil as the 1st refrigerant, and cooling water. Then, this invention is applied to the passage which uses this cooling water as a refrigerant.

[0035] The oil as the 1st refrigerant is sucked up by lubricating oil pump O/P through a strainer 91 from an oil sump 90. Generator G and Motor M are cooled on the usual route which was explained previously. The pars basilaris ossis occipitalis of the generator G hold part of the driving gear case 10, It is once stored so that the fixed oil level of extent which does not touch the bottom of Rota 22 and 32 may be maintained at the pars basilaris ossis occipitalis of the motor M hold section, and circulation of a round is finished with an overflowed part being returned to an oil sump 90.

[0036] On the other hand, the cooling water as the 2nd refrigerant consists of the same thermally conductive good aluminum material as the driving gear case 10 etc., and constitutes the cooling system which cools the oil as the 1st refrigerant by making into Passage F between the driving gear case 10 and the heat transfer walls 13 in the oil circuit L within another the septum 11 which constitutes the mounting section of the inverter U of a body configuration and the driving gear case 10. With this gestalt, the wall-like isolation means 12 is arranged between a septum 11 and the heat transfer wall 13, in case the passage F of cooling water flows between a septum 11 and the isolation means 12, it cools Inverter U by the heat exchange through a septum 11, and in case between the isolation means 12 and the heat transfer walls 13 of the driving gear case 10 is flowed, the configuration which cools oil by heat exchange with the oil through the heat transfer wall 13 is taken.

[0037] Drawing 6 shows the connection structure of the driving gear case 10 and the power module which constitutes Inverter U to a detail with a decomposition perspective view, and drawing 7 changes a view and shows this structure. Moreover, drawing 8 and drawing 9 cut and show this structure in a different cross section. At this gestalt, they are refrigerant ***** C1 and C2. It is prepared above the motor hold section of the driving gear case 10. Refrigerant ***** is refrigerant ***** C1 for motors. It is divided into refrigerant ***** C2 for generators. Both [these] refrigerant ***** C1 and C2 In the passage L5 of the 1st resulting refrigerant, they are both refrigerant ***** C1 and C2 to the middle (refer to drawing 3). The orifice R4 from which the aperture which distributes the amount of supply allocation of oil according to the thermal load of Motor M and Generator G differs, and R5 It is infixed and those oilways are carrying out opening to the side face of refrigerant ***** at inlet ports 10d and 10e. And Weirs 10i and 10j are established in the location near the outlet side of both refrigerant ***** . Furthermore, from the weirs 10i and 10j of both refrigerant ***** , opening is carried out to the base of these refrigerant ***** , and, down-stream, the outlets 10g and 10h of the oil which functions as an orifice which adjusts a blowdown flow rate by setting out of an aperture are formed.

[0038] It is oilway L6 within a case by which 10g of outlets of oil was formed in the driving gear case as the path of the 1st subsequent refrigerant was shown in drawing 9 . It considers as passage and is the oilway L7 within a shaft at the axis end of the stator shaft 21 of Motor M. It connects. Oilway L7 within a shaft Oilway L8 in Rota which it was open for free passage through the direction oil gallery of a path into the circumference slot formed in end plate 22b which supports the core 22a ends of Motor M, and this circumference slot was made to open ends for free passage, and was formed two or more in core 22a at shaft orientations It passes and termination is carried out by bleedoff hole 22c formed in end plate 22b. in addition -- drawing -- oilway L8 in [of one] Rota although it is drawn so that ends may lead to bleedoff hole 22c -- detailed -- each oilway L8 in Rota every -- only an end considers as the configuration which leads

to bleedoff hole 22c of the end plate on right and left to alternation -- having -- oilway L8 in Rota The imbalance of the flowing oil is prevented. Moreover, 10h of outlets of oil leads above the stator of Generator G through the oilway within a case, as shown in drawing 8.

[0039] Refrigerant ***** C1 and C2 The heat transfer wall 13 which plugs up up opening equips the top face and underside with many cooling fins 13a and 13b, consists of the same thermally conductive good aluminum material as the driving gear case 10 etc., and with this gestalt, the driving gear case 10 is used as another member from the expedient nature on processing, and it is fixed to the driving gear case 10 by a bolt stop etc. Oil cooling fin 13b by the side of the underside of the heat transfer wall 13 is refrigerant ***** C1 and C2, as shown in drawing 8. It considers as the fin from which height changes so that the configuration of a pars basilaris ossis occipitalis may be met, and it is refrigerant ***** C1. It considers as the arrangement in which a fin is located in the whole region, and improvement in heat transfer is achieved.

[0040] The septum 11 by which the power module which constitutes Inverter U was attached constitutes the cooling section of Inverter U, with this gestalt, was considered as the configuration which builds in a heat sink for the improvement in heat exchange effectiveness, and is equipped with the concurrent passage of two narrow articles which turn up so that it may see to drawing 7, and pass along the inside of a septum 11. And in order to pour the cooling water as the 2nd refrigerant along this passage, the isolation means 12 is established with the gestalt insinuated on the underside of a septum 11. Since the high construction material of heat insulation is used for the isolation means 12 with this gestalt, it is also possible to one of members and really consider the isolation means 12 as a configuration, when making it into the thing of this construction material although it considers as another object configuration with the case and the septum. 1st ** C3 which faces between a septum 11 and the driving gear case 10 by this at a septum 11 side as shown in drawing 5 2nd ** C4 which faces the driving gear case 10 side It separates with the isolation means 12, and is demarcated by two-layer, and they are both [these] ** C3 and C4. The passage which was open for free passage through free passage way 12b is constituted.

[0041] It sets to the equipment which consists of such a configuration, and they are refrigerant ***** C1 and C2 from each inlet port 10d and 10e. The sent-in oil It flows a fixed time amount reservoir being carried out by being interrupted by each weir 10i and 10j, and touching oil cooling fin 13b by the side of the underside of the heat transfer wall 13. After heat exchange is fully performed, the part beyond Weirs 10i and 10j is adjusted and emitted according to the oil quantity which Motor M and Generator G need from Outlets 10g and 10h. On the other hand, cooling water passes along hole 12a of the isolation means 12 from inlet-port 10k which carries out opening to the top face of the driving gear case 10, and is, the heat sink C4, i.e., 1st **, of a septum 11. It enters inside. After heat exchange is fully performed through that usual route, it is led between the heat transfer wall 13 and the isolation means 12 through free passage way 12b which consists of a hole prepared in the isolation means 12 in this gestalt. The heat transfer wall 13 is crossed, and it flows, touching water cooling fin 13a by the side of the top face of the heat transfer wall 13 here, and is led out of the driving gear case 10 from 10l. of outflow of cooling water formed in the enclosure which surround the perimeter of opening of refrigerant *****. In this way, it is cooled by the radiator for engine coolant, or the cooler of dedication, and the recirculation of the cooling water discharged from the driving gear case 10 is carried out.

[0042] Since the passage of the refrigerant between Motor M and Inverter U is two-layer [by the side of Motor M and Inverter U] in this way according to the above-mentioned 1st operation gestalt, Since the cooling water which flows the inside of it can act as a two-layer thermal break, can make two steps able to absorb the heat by the side of the motor M which serves as an elevated temperature from Inverter U side by intermediate cooling water and can intercept, it is [the heat from Motor M] propagation-hard to Inverter U, and it can be used as it. Thereby, the temperature rise of the inverter U by the unification with Motor M and Inverter U can be prevented. Furthermore, since the isolation means 12 is arranged in the septum 11 side, when the heat from Motor M is transmitted to the isolation means 12, thermal resistance occurs, and it is 1st ** C3 by the side of Inverter U. To the flowing cooling water, it is [the heat from Motor M] propagation-hard, and it can be carried out.

[0043] Furthermore, since it becomes the sequence which cools Motor M and Generator G through oil after cooling the power module with which cooling water constitutes Inverter U through a septum 11 previously and cooling water does not carry out heat exchange simultaneously with Motor M and Generator G, direct, or Inverter U, it can prevent going up until the temperature of cooling water exceeds the heat-resistant temperature of Inverter U. Therefore, Inverter U, Motor M, and Generator G can be cooled efficiently, and the cooling engine performance can be raised. Moreover, since the passage of cooling water is formed in the tooth space between unified Inverters U and driving gear cases 10, the complicated configuration which prepares the refrigerant path of dedication in the circumference of a driving gear case like the conventional technique can be avoided, and it leads to improvement in space efficiency, and low cost. Moreover, it is refrigerant ***** C1 for motors about refrigerant *****. Refrigerant ***** C2 for generators By

dissociating Since the accommodation according to individual of the amount of oil which should be supplied to each of Motor M and Generator G is attained from refrigerant *****, The orifice R4 from which aperture differs, and R5 A flow rate can be adjusted, the oil of optimum dose can be supplied to Motor M and Generator G, and each can be effectively cooled along with a cooling temperature demand. Furthermore, refrigerant ***** C1 and C2 Since it uses also for cooling from the inner circumference side using the oil which leads the oil after heat exchange to the Rota side of Motor M and Generator G, and is emitted by the centrifugal force from Rota, cooling of the further stators 20 and 30 also becomes possible, and can perform efficient motor cooling which uses circulation of oil for the maximum validity. [0044] by the way, this 1st operation gestalt shows the flow of the cooling water as the 2nd refrigerant to drawing 5 most directly -- as -- 1st ** C3 by the side of Inverter U from -- 2nd ** C4 by the side of refrigerant ***** This flow can also be made into a parallel current flow although considered as the vertical style-related flow from which it gets down to a side again. Drawing 10 shows such a 2nd operation gestalt by the same mimetic diagram as drawing 5. 1st ** C3 which faces the septum 11 side divided up and down with the isolation means 12 with this gestalt 2nd ** C4 which faces the circuit L side 13 of the 1st refrigerant of the driving gear case 10, i.e., a heat transfer wall, It considers as the passage connected to juxtaposition in the circuit of the 2nd refrigerant. About the configuration of that complementary, said 1st operation gestalt and the sign same since it is substantially the same as corresponding each part material are attached, and it replaces with explanation (this point presupposes that it is the same also about each consecutive operation gestalt).

[0045] When such a gestalt is taken, cooling water is 1st ** C3. 2nd ** C4 By flowing independently, respectively, it can also be prevented the heat of Motor M getting across to Inverter U through cooling water. Furthermore, 2nd ** C4 which faces the heat transfer wall 13 of refrigerant ***** Since low-temperature cooling water can be further poured to a side, the cooling effectiveness of Motor M and Generator G can be raised further.

[0046] Next, drawing 11 is 1st ** C3 by the side of Inverter U. 2nd ** C4 by the side of refrigerant ***** The 3rd operation gestalt which made vertical style relation reverse is shown. At this gestalt, the cooling water as the 2nd refrigerant is 2nd ** C4 which faces the circuit L side 13 of the 1st refrigerant of the driving gear case 10, i.e., a heat transfer wall, first. 1st ** C3 which faces the septum 11 side which flowed the side, cooled oil through the heat transfer wall 13, and was subsequently divided up and down with the isolation means 12 It will flow and the power module of Inverter U will be cooled.

[0047] Even when such a gestalt is taken, the cooling water as the 2nd refrigerant Since it becomes the cooling structure which carries out sequential cooling of the oil which does not cool Motor M and Generator G soon, but carries out circulation cooling of them, and the inverter U, the heat from Motor M and Generator G Since heat exchange will be carried out to cooling water through oil, it is eased to direct heat transfer, and the advantage which can prevent carrying out a temperature rise is acquired until cooling water exceeds the heat-resistant temperature of Inverter U.

[0048] Next, drawing 12 shows the 4th operation gestalt which changed the structure of the member which constitutes passage about what takes the passage configuration of the 2nd same refrigerant as the 1st operation gestalt or the 3rd operation gestalt. With this gestalt, the configuration between which the enclosure member 14 of another object was put between the driving gear case 10 and the septum 11, and the isolation means 12 of another object was further put between the septum 11 and the enclosure member 14 is taken. The enclosure member 14 in this case can also be constituted from a driving gear case 10, a septum 11, aluminum material of the same kind, etc., and can also consist of an isolation means 12 and high construction material of heat insulation of the same kind. Moreover, with this gestalt, there is a point that the 1st and 2nd refrigerant ***** C1, and C2 are formed in the upper part of Motor M and Generator G, respectively, as a changed part of the structure by the side of the driving gear case 10.

[0049] When taking such a configuration, the effectiveness which can lessen the heat directly transmitted from the driving gear case 10 to a septum 11 through those contact sections by ** with the isolation means 12, a case 10, or a septum 11 by the isolation means 12 which is another member being arranged between the driving gear case 10 and a septum 11 since thermal resistance occurs is acquired.

[0050] Drawing 13 shows similarly the 5th operation gestalt which changed the structure of the member which constitutes passage about what takes the passage configuration of the 2nd same refrigerant as the 1st operation gestalt or the 3rd operation gestalt. With this gestalt, the configuration between which the isolation means 12 of another object was put between the septum 11 and the driving gear case 10 is taken. The isolation means 12 in this case is considered as the configuration which equips one with enclosure section 12c which constitutes the connection of the driving gear case 10 and a septum 11 to that perimeter.

[0051] Also when taking such a configuration, the effectiveness which can lessen the heat directly transmitted from the driving gear case 10 to a septum 11 through those contact sections by ** with the isolation means 12, a case 10, or a septum 11 by the high isolation means 12 of heat insulation being arranged between the driving gear case 10 and a

septum 11 since thermal resistance occurs is acquired.

[0052] By the way, although the cooling system which makes oil the refrigerant which cools Motor M and Generator G side directly, and cools oil secondarily by the cooling water as the 2nd refrigerant which cools Inverter U is taken with each above-mentioned operation gestalt, this invention can also be materialized by the method which cools Motor M and Generator G, and Inverter U with a single refrigerant. Drawing 14 and drawing 15 show the 6th operation gestalt which used such a cooling system. At this gestalt, they are 1st and 2nd ** C3 and C4 so that and a passage configuration may be shown. The downstream of the passage along which it passes is open for free passage to the passage within the driving gear case 10 which cools Motor M and Generator G. [drawing 14] [a ** type]

[0053] The septum [in / as the cross section is shown in drawing 15 / this gestalt] 11 is 1st ** C3. 2nd ** C4 It is constituted by the shape of a lid which connotes and covers the driving gear case 10, i.e., the configuration which has enclosure section 11' around, and is 1st ** C3. 2nd ** C4 An isolation means 12 to dissociate is arranged in the septum 11 side. The isolation means 12 in this case is good also as a septum 11, another object, or a thing of a septum 11 and one like a graphic display. By this configuration, it is 1st ** C3. 2nd ** C4 It is separated from the mating face of a septum 11 and the driving gear case 10 by the isolation means 12 arranged by inverter U approach. 1st and 2nd ** C3 and C4 The downstream of the passage along which it passes Passage FG which was opened for free passage by driving gear case 10 Kabeuchi's passage, and was first formed along with the periphery of the stator 20 of Generator G Passage, Subsequently, passage FM similarly formed in circumferential Kabeuchi of the driving gear case 10 along with the periphery of the stator 30 of Motor M It passes, and is led to the part which adjoins the septum 11 of the driving gear case 10 eventually, and termination is carried out by outlet opening formed there.

[0054] Since the passage of the cooling water between the driving gear case 10 and a septum 11 can be constituted mainly in a septum 11 side when such a gestalt is taken, the structure of the driving gear case 10 can be simplified and Inverter U, Motor M, and Generator G can be cooled with easy structure. Moreover, since the isolation means 12 is in a septum 11 side, when Motor M and the heat from Generator G are transmitted to the isolation means 12, thermal resistance occurs, and it is 1st ** C3 by the side of Inverter U. To the flowing refrigerant, it is [Motor M and the heat from Generator G] propagation-hard, and they can be carried out. Moreover, since the isolation means 12 is in Inverter U side to the mating face of the driving gear case 10 and a septum 11, from the isolation means 12, a septum 11 will be prolonged in Motor M and Generator G side, and only the part can increase the heat capacity of a septum 11.

[0055] Thus, as the method which cools Motor M and Generator G, and Inverter U with a single refrigerant also described previously, they are 1st and 2nd ** C3 and C4. The relation of the passage along which it passes can be changed. Drawing 16 is 1st ** C3 which faces a septum 11 side. 2nd ** C4 which faces the driving gear case 10 side, and it is shown. [the 7th operation gestalt which the passage of a refrigerant was mutually made open for free passage to juxtaposition, and was formed in two-layer] [**] [type] In the case of this gestalt, the same driving gear case Kabeuchi passage as the thing of said 6th operation gestalt is formed, and this passage is 1st and 2nd ** C3 and C4. The passage and juxtaposition relation along which it passes are open for free passage in the passage of a refrigerant.

[0056] To the last, drawing 17 is 1st ** C3 by the side of Inverter U. 2nd ** C4 by the side of refrigerant ***** The 8th operation gestalt which made vertical style relation reverse is shown. The driving gear case Kabeuchi passage same [of said 6th operation gestalt] also in this gestalt is formed, and this passage is 1st and 2nd ** C3 and C4. The serial is open for free passage at the upstream of the passage along which it passes. With this gestalt, when the cooling water as a refrigerant flows change gear case 10 Kabeuchi's passage first, Motor M and Generator G, and heat exchange are performed through case 10 wall. 2nd ** C4 When flowing, Motor M and Generator G, and heat exchange are performed through a heat transfer wall, and it is 1st ** C3. Although heat exchange with the power module of Inverter U will be performed through a septum 11 when flowing Also in this case, the heat of Motor M and Generator G is eased by minding cooling water.

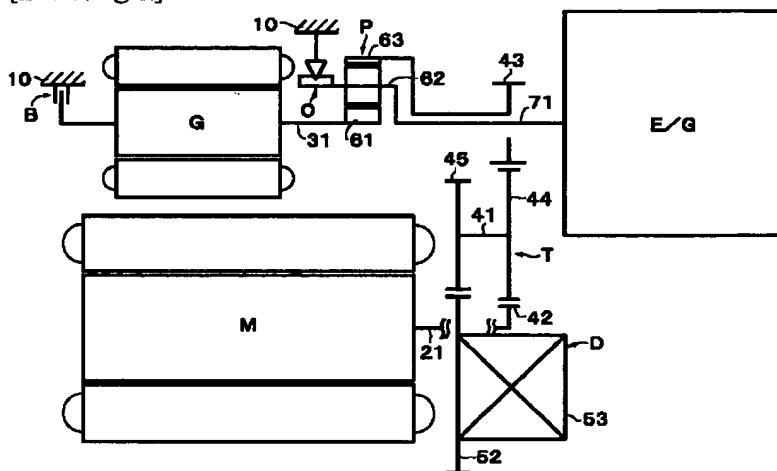
[0057] as mentioned above, although this invention was explained in full detail based on eight operation gestalten, this invention is not restricted to these operation gestalten, can be variously looked like [a claim] within the limits of the matter of a publication, and can change and carry out a concrete configuration. For example, although the 2nd refrigerant was chiefly illustrated as cooling water with said each gestalt, naturally it is also possible to use other proper refrigerants.

[Translation done.]

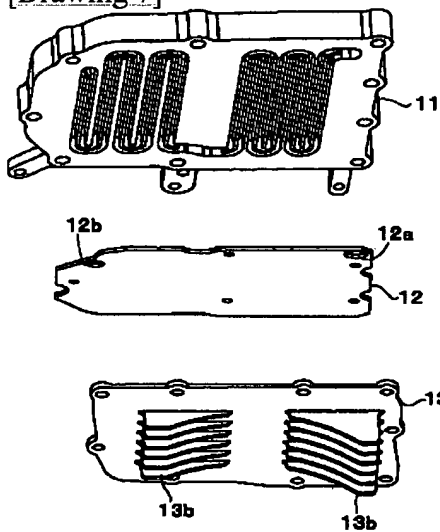
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

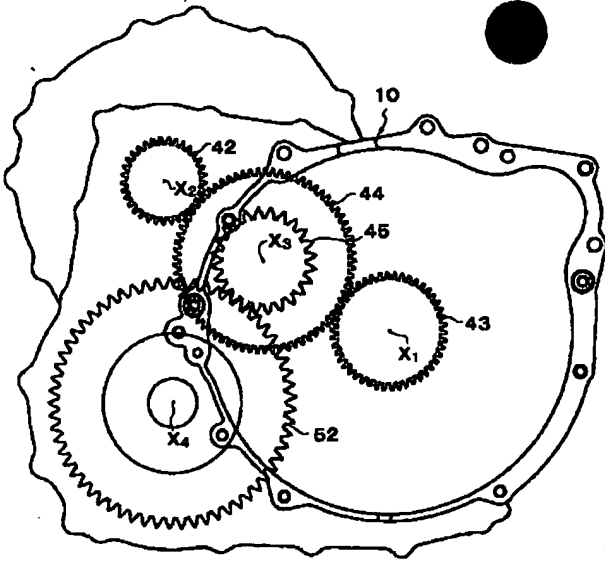
[Drawing 1]



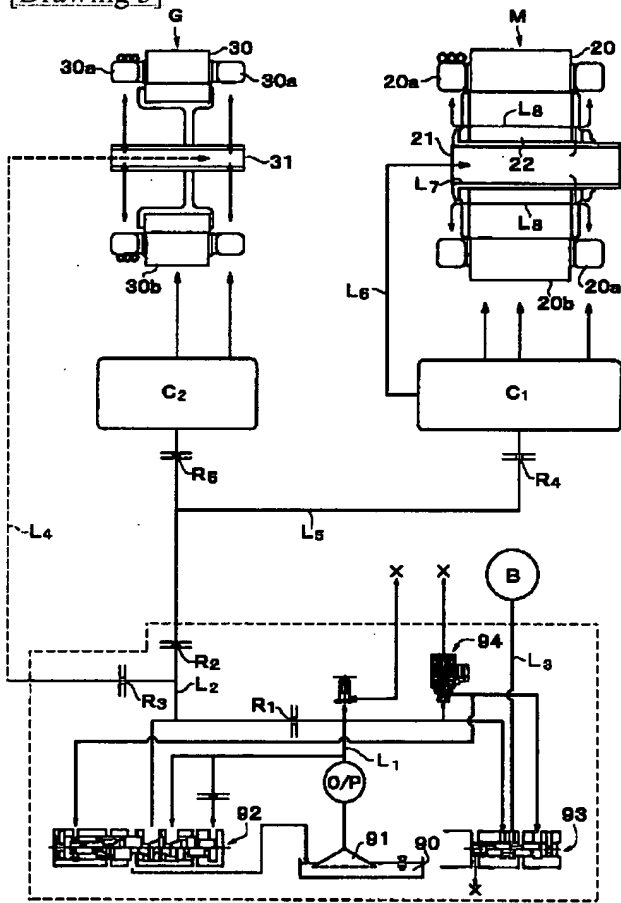
[Drawing 7]



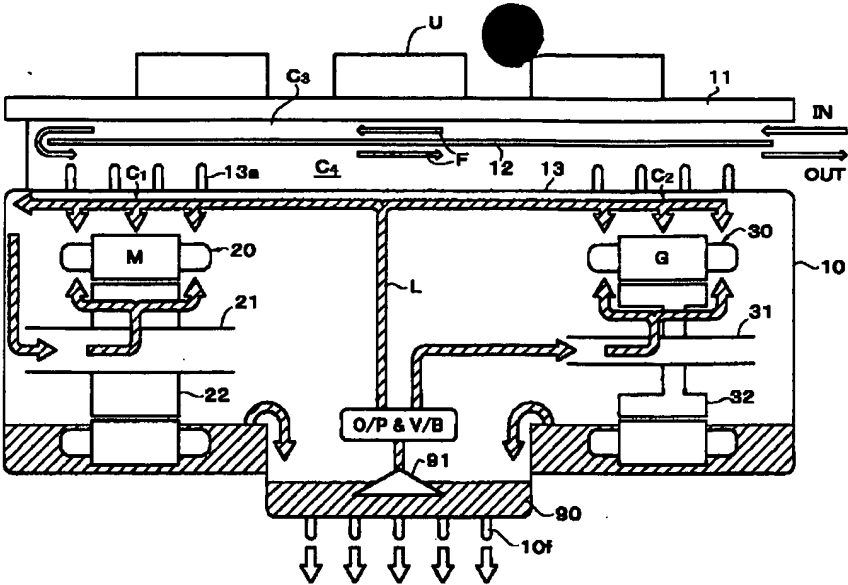
[Drawing 2]



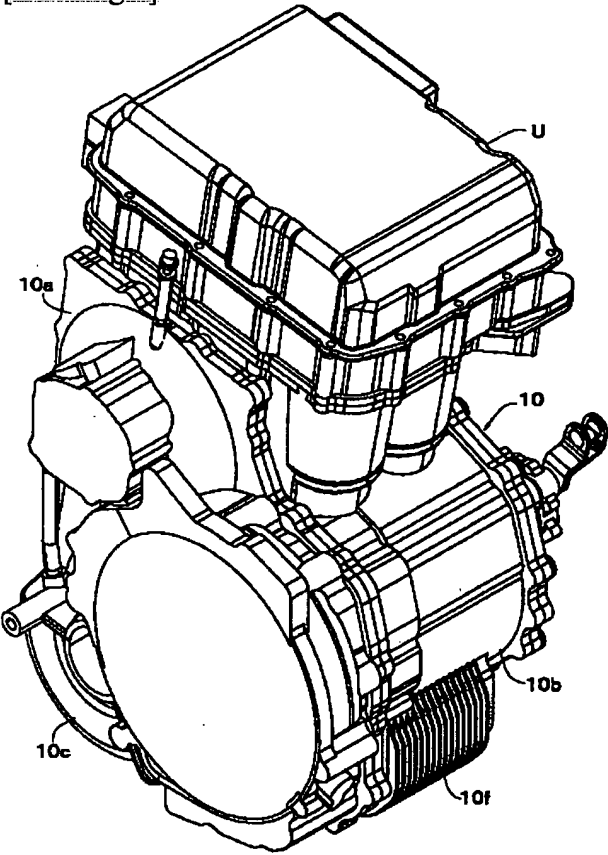
[Drawing 3]



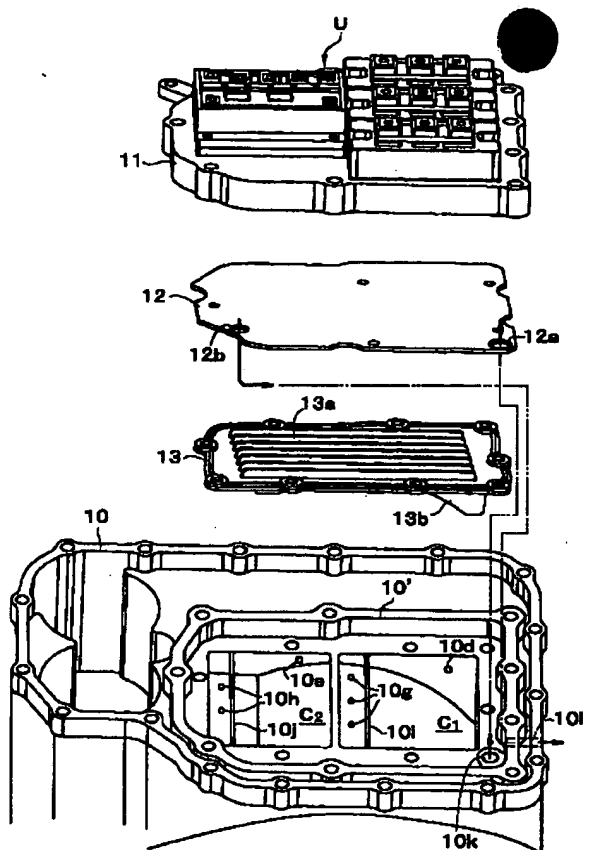
[Drawing 5]



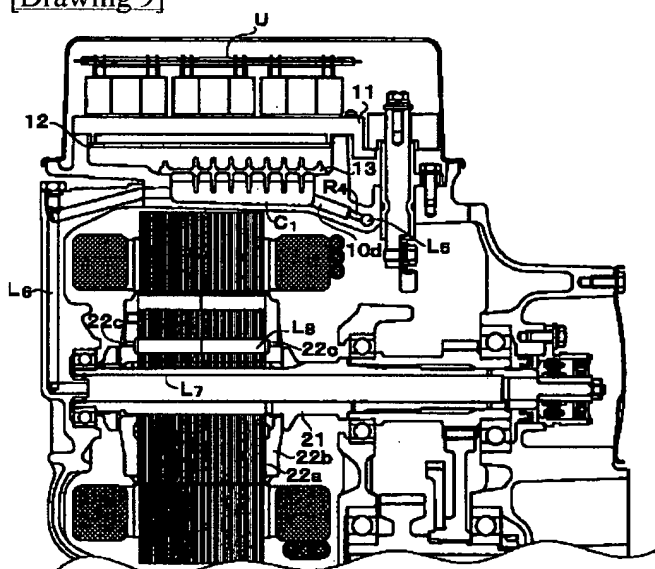
[Drawing 4]



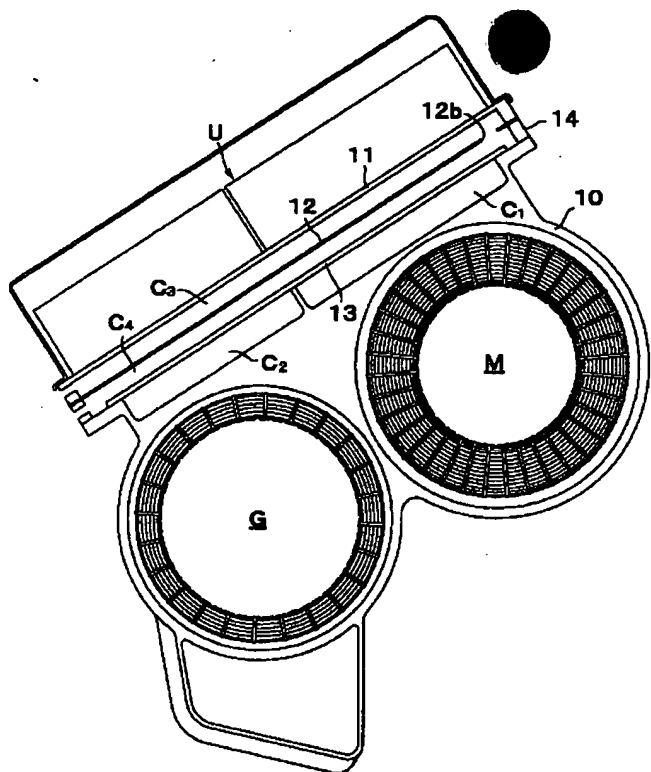
[Drawing 6]



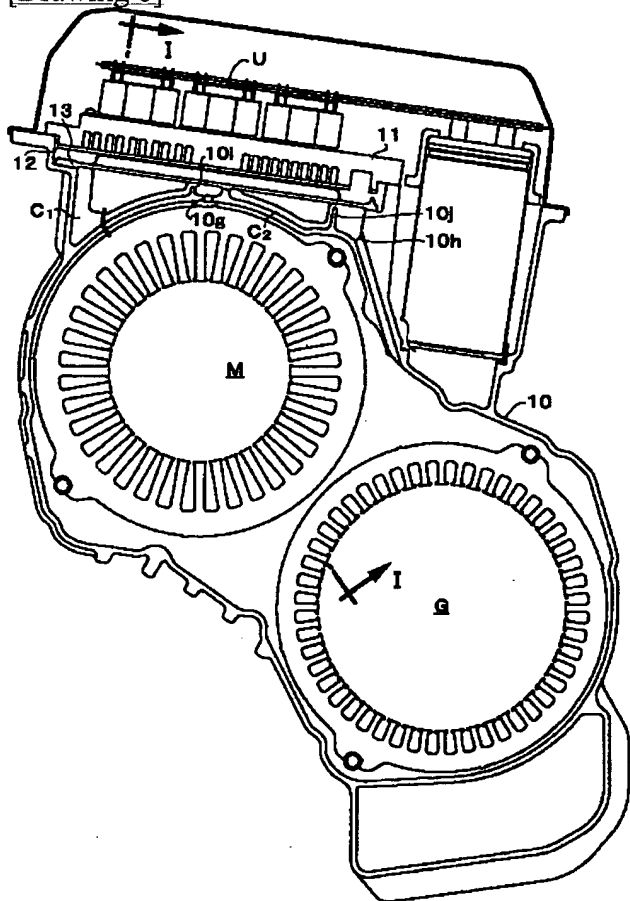
[Drawing 9]



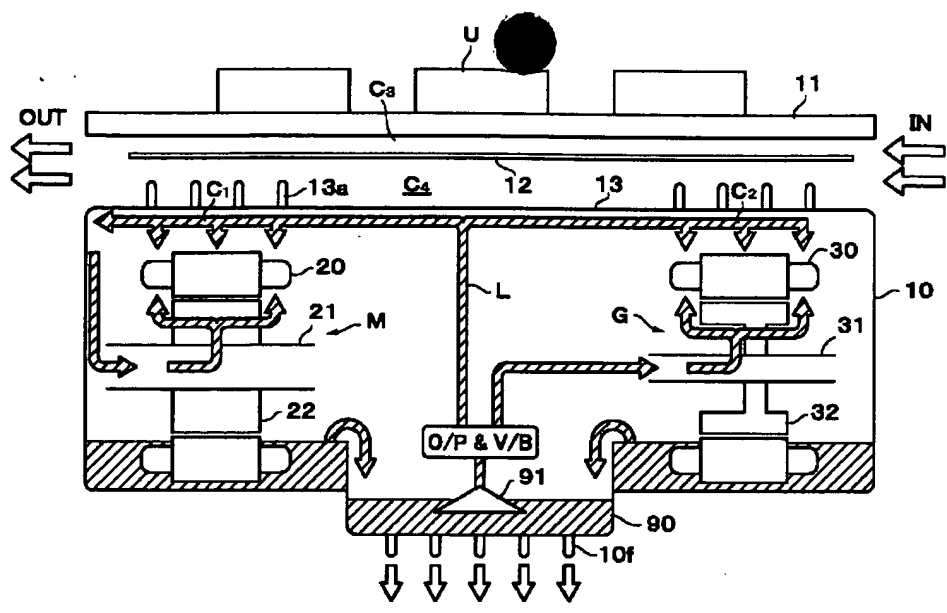
[Drawing 12]



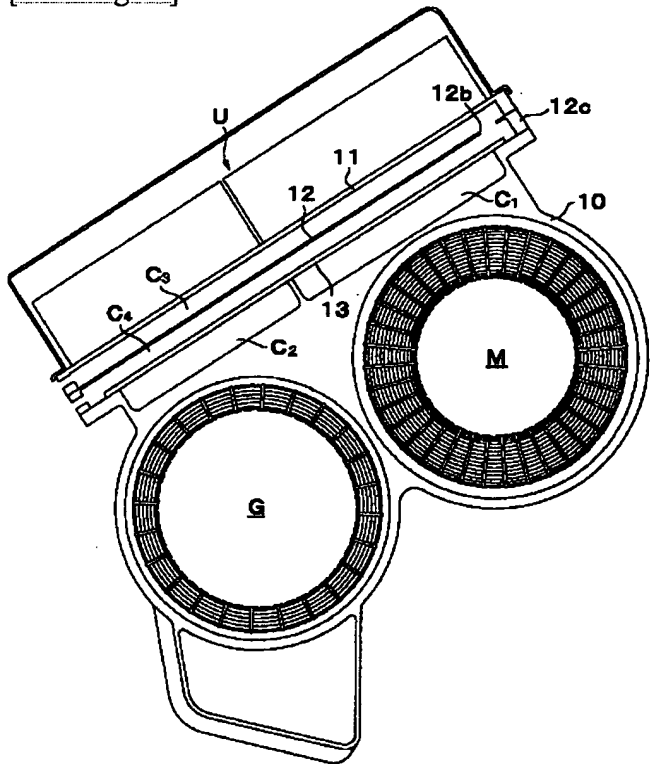
[Drawing 8]



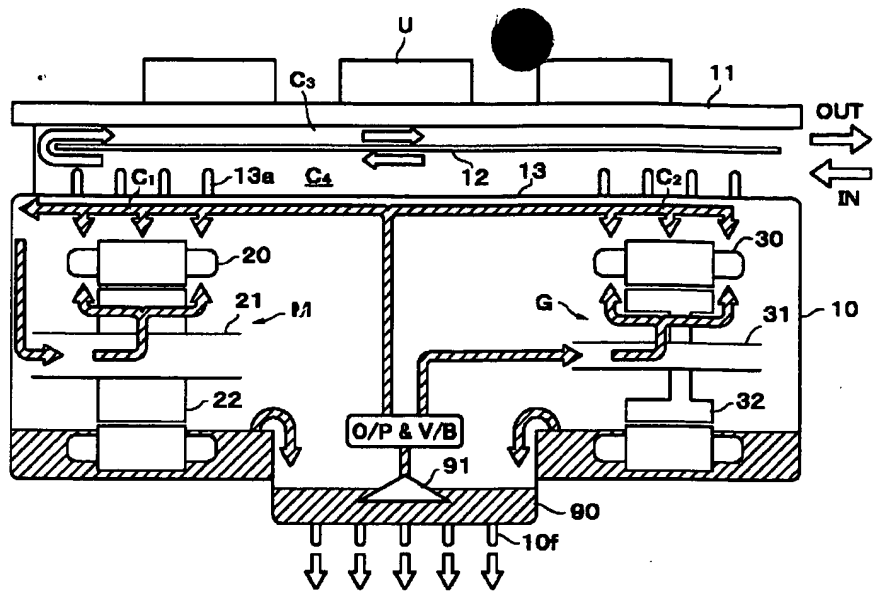
[Drawing 10]



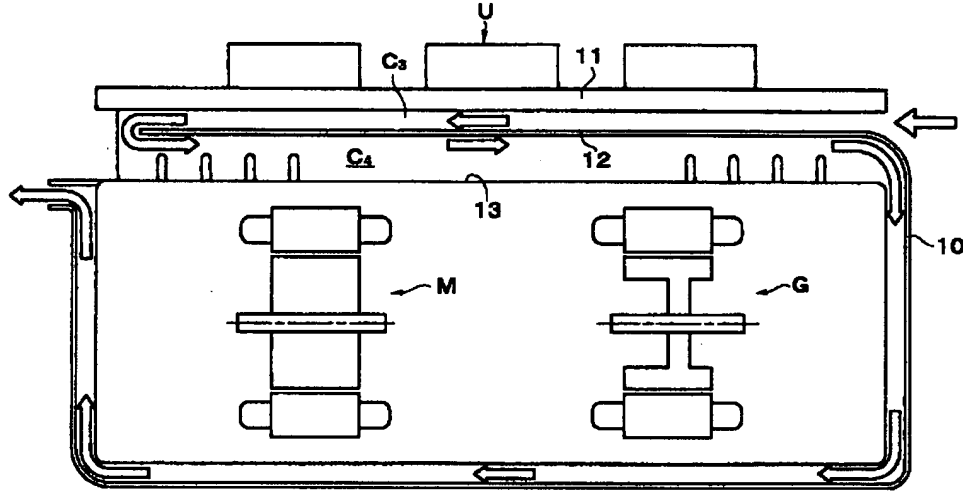
[Drawing 13]



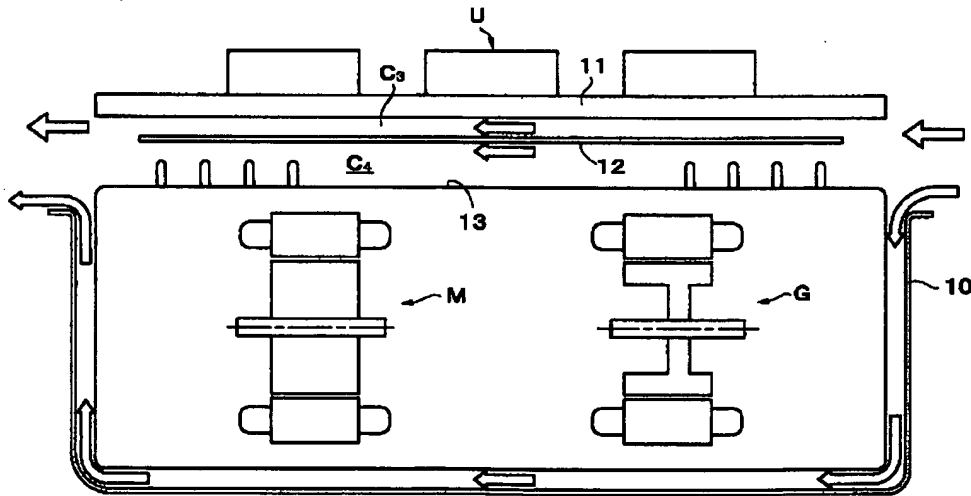
[Drawing 11]



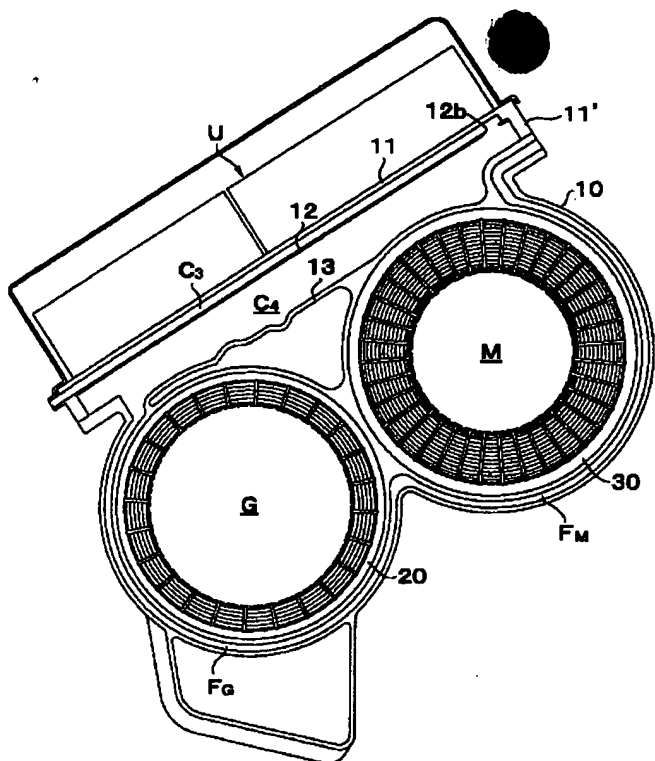
[Drawing 14]



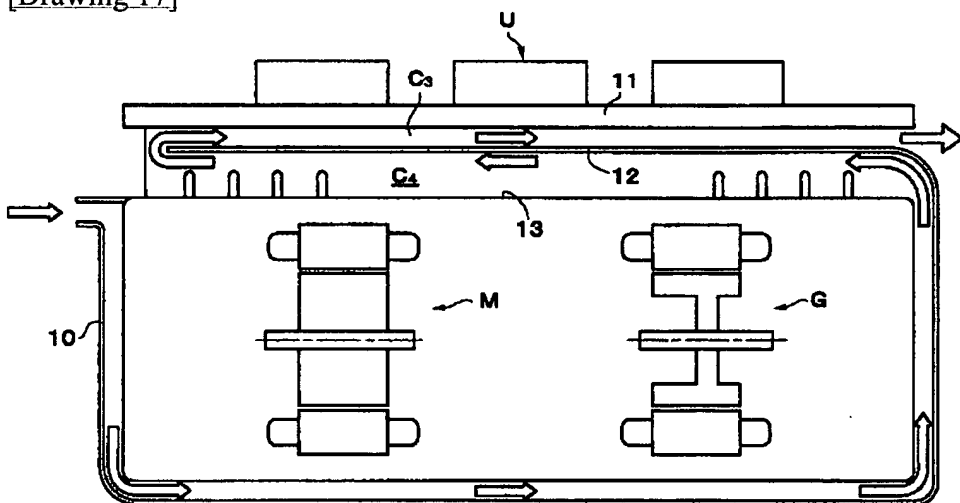
[Drawing 16]



[Drawing 15]



[Drawing 17]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.